

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:

Экологическая оценка в сельском хозяйстве

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

**Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей
среды**

Форма обучения: очная

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

Москва 2022

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** программы *бакалавриата*.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол №1368).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части ОПОП и является обязательной для освоения.

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** Химия, Физика, Биология, Математика, Информатика, Оценка компонентов окружающей среды.

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-СПК-З	СПК-3.1 – Применяет в профессиональной деятельности знания в области экологического нормирования качества компонентов окружающей среды; СПК-3.2 – Использует в профессиональной деятельности навыки управления земельными ресурсами и охраны окружающей среды; СПК-3.3 – Использует в профессиональной деятельности знание правовых основ управления земельными ресурсами и охраны окружающей среды.	Знает основы ведения органического сельского хозяйства в России, факторы воздействия на окружающую среду в рамках сельскохозяйственного производства, принципы адаптивно-ландшафтного и точного земледелия. Умеет проводить экологическую оценку почв и земель сельскохозяйственного назначения. Владеет навыками разработки нормативов качества окружающей среды в области сельского хозяйства. Имеет опыт привлечения данных дистанционного зондирования Земли для решения задач точного земледелия, проведения судебной экологической экспертизы в рамках арбитражного процесса, разработки нормативов качества окружающей среды для земель сельскохозяйственного назначения в рамках учебно-методической задачи.

4. **Объем дисциплины** 3 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очный.

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	Практическая работа	Реферат	Всего
Раздел 1. Сельское хозяйство как фактор воздействия на окружающую среду.	0					0			0
Тема 1. Химическое загрязнение компонентов окружающей среды.	4		2			2		2	2
Тема 2. Экологические последствия внесения минеральных удобрений в почву.	4		2			2		2	2
Тема 3. Пестициды в окружающей среде.	4		2			2		2	2
Тема 4. Эрозия почв.	4		2			2		2	2

Тема 5. Проблемы малых рек.	4		2			2		2	2
Раздел 2. Нормативы качества компонентов природной среды	0					0			0
Тема 1. Экологические нормативы качества почв (земель).	6		4			4		2	2
Тема 2. Гигиенические нормативы качества почв (земель).	6		4			4		2	2
Тема 3. Нормативы качества вод поверхностных и подземных водных объектов.	4		2			2		2	2
Тема 4. Нормативы качества атмосферного воздуха.	4		2			2		2	2
Раздел 3. Оценка качества почв категории земель сельскохозяйственного назначения	0					0			0
Тема 1. Определение допустимой антропогенной нагрузки на земли сельскохозяйственного	4		2			2		2	2

назначения.									
Тема 2. Комплексная экологическая оценка земель сельскохозяйственного назначения.	6		4			4		2	2
Раздел 4. Оптимизированные методы ведения сельского хозяйства.	0					0			0
Тема 1. Адаптивно-ландшафтное земледелие.	4		2			2		2	2
Тема 2. Точное земледелие.	6		4			4		2	2
Тема 3. Органическое сельское хозяйство.	4		2			2		2	2
Форма текущей аттестации по теме – <i>реферат</i>	6	<i>Дифференцированная оценка за реферат</i>				0	0	0	6
Промежуточная аттестация <i>очная</i>	2	<i>зачет</i>				0			2
Итого:	72					36			36

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Сельское хозяйство как фактор воздействия на окружающую среду

Тема 1. Химическое загрязнение компонентов окружающей среды.

Источники химического загрязнения в сельском хозяйстве. Способы уменьшения воздействия на окружающую среду в области сельского хозяйства.

Тема 2. Экологические последствия внесения минеральных удобрений в почву. Уменьшение содержания гумуса в почвах. Изменение соотношения между гуминовыми и фульвокислотами. Изменения кислотности среды в почвах. Обоedнение пахотного горизонта кальцием и магнием. Изменение доступности микроэлементов для сельскохозяйственных растений. Дефицит микроэлементов в пахотном слое почв. Загрязнение почв тяжелыми металлами и токсичными элементами. Повышение радиоактивности окружающей среды.

Тема 3. Пестициды в окружающей среде. Понятие и свойства пестицидов. Виды пестицидов. Стойкость пестицидов. Период полураспада пестицидов. Экологические риски применения пестицидов. Оценка риска пестицидов. Методология оценки рисков пестицидов.

Тема 4. Эрозия почв. Водная эрозия почв. Причины развития водной эрозии. Устойчивость почв к водной эрозии. Предельно допустимый смыл почвы. Пути оптимизации обстановки. Ветровая эрозия почв. Причины развития водной эрозии. Пыльные бури и повседневная эрозия. Устойчивость почв к ветровой эрозии. Изменение свойств почв при дефляции. Пути уменьшения ветровой эрозии. Показатели для нормирования качества почв и оценки деградации почв от эрозии.

Тема 5. Проблемы малых рек. Сохранение от истощения и загрязнения малых рек и охрана пойменных почв. Антропогенные факторы, приводящие к обмелению, загрязнению и усыханию малых рек.

Раздел 2. Нормативы качества компонентов природной среды.

Тема 1. Экологические нормативы качества почв (земель).

Экологическая оценка и нормирование качества почв на землях из категории сельскохозяйственного назначения. Обзор законодательства Российской Федерации в области нормирования качества почв и земель. Положение о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды.

Тема 2. Гигиенические нормативы качества почв (земель). Законодательные и подзаконные акты в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Тема 3. Нормативы качества вод поверхностных и подземных водных объектов. Обзор законодательства Российской Федерации в области нормирования качества вод.

Тема 4. Нормативы качества атмосферного воздуха. Порядок установления и пересмотра экологических и гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух и государственной регистрации вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ.

Раздел 3. Оценка качества почв категории земель сельскохозяйственного назначения.

Тема 1. Определение допустимой антропогенной нагрузки на земли сельскохозяйственного назначения.

Анализ существующих методических подходов к нормированию качества окружающей среды (отечественных и зарубежных). Экологическая оценка состояния компонента среды по результатам биоиндикации и/или биотестирования. Макрокинетическая модель роста на субстрате с одним ведущим компонентом.

Тема 2. Комплексная экологическая оценка земель сельскохозяйственного назначения. Макрокинетическая модель роста на субстрате с множеством компонентов. Обобщение откликов при комплексной оценке.

Раздел 4. Оптимизированные методы ведения сельского хозяйства.

Тема 1. Адаптивно-ландшафтное земледелие. Термины и определения. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия. Классификация адаптивно-ландшафтных систем земледелия и принципы их формирования. Задачи и принципы построения агроэкологической оценки земель. Агроэкологические требования сельскохозяйственных культур как исходный критерий агрооценки земель. Система агроэкологической оценки земель.

Тема 2. Точное земледелие. Концепция точного земледелия. Современная техника и навигационное оборудование для проведения работ в условиях неоднородности условий для развития сельскохозяйственных посевов. Данные дистанционного зондирования Земли. Оптические датчики. Спектральная съемка в растениеводстве. Вегетационные индексы. Технологии дифференцированного внесения удобрений. Использование цифровых методов в точном земледелии. Использование ГИС-программ и WEB-платформ для составления карт и файлов предписания.

Раздел 5. Органическое сельское хозяйство.

История развития органического земледелия. Нормативно-правовая основа органического земледелия. Принципы организации севооборота в органическом земледелии. Обработка почвы в органическом земледелии. Удобрения в органическом земледелии. Биологическая защита сельскохозяйственных культур в условиях органического земледелия. Сертификация органической продукции.

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

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

1. Экологические риски производства пищевых продуктов с применением генномодифицированных технологий.
2. Оценка экосистем на пороге тысячелетия.
3. Агроэкология и другие инновационные подходы.
4. Выявление деградированных и загрязненных земель сельскохозяйственного назначения. Основные типы деградации почв и земель.
5. Нормирование пестицидов в окружающей среде.
6. Добровольные руководящие принципы рационального использования почвенных ресурсов.
7. Обзор существующих санитарно-гигиенических и экологических нормативов качества почв.
8. Состояние и перспективы использования дистанционного зондирования Земли в интересах сельского хозяйства.
9. Основные положения Государственной программы развития сельского хозяйства в РФ.
10. Контроль качества сельскохозяйственной продукции и методы его определения.
11. Экологические риски в земледелии.
12. Внедрения наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве.
13. Мониторинг земель сельхозназначения.
14. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России». История развития, структура и содержание.

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

1. Сельское хозяйство как фактор воздействия на окружающую среду.
2. Химическое загрязнение почв из категории земель сельскохозяйственного назначения.
3. Выявление деградированных и загрязненных земель сельскохозяйственного назначения.
4. Законодательство Российской Федерации в области охраны почв и земель.
5. Нормирование пестицидов в окружающей среде.
6. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов
7. Основные типы деградации почв и земель.
8. Минеральные удобрения в сельском хозяйстве.
9. Эрозия почв как фактор воздействия на окружающую среду.
10. Экологические проблемы малых рек.
11. Органическое сельское хозяйство в России.
12. Нормирование качества сельскохозяйственной продукции.
13. Критерии оценки степени загрязнения почв органическими загрязняющими веществами

14. Критерии оценки степени загрязнения почв неорганическими загрязняющими веществами
15. Критерии оценки загрязнения почв по суммарным показателям.

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 соответствующи е виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированны е систематические знания
Умения	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиальног о характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированны е навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Науковедение [Электронный ресурс]: Университет без границ. 2021. <https://distant.msu.ru/course/view.php?id=340>
2. Научные основы экологической оценки состояния компонентов окружающей среды и нормирования их качества / Г. П. Глазунов, В. М. Гендугов, А. С. Яковлев и др. — МАКС Пресс Москва, 2018. — 96 с. (4 экземпляра).

Дополнительная литература:

1. Варфоломеев С. Д., Гуревич К. Г. Биокинетика: практический курс М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. - 720 с.
2. Воробейчик, Е. Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем / Е.Л. Воробейчик, О.Ф. Садыков М.Г. Фарафонов. - Екатеринбург: Изд-во «Наука», 1994. - 280 с.
3. Гендугов В. М., Глазунов Г. П. Макрокинетическая модель микробного роста на многокомпонентном субстрате // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. — 2014. — № 3. — С. 10–16.
4. Гендугов В. М., Глазунов Г. П. Макрокинетическое обоснование модели микробного роста в ограниченном объеме при постоянстве условий и одном

- ведущем компоненте субстрата // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. — 2013. — № 4. — С. 412–419.
5. Гендугов В. М., Глазунов Г. П., Евдокимова М. В. Макрокинетика жизненных проявлений микробов // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. — 2011. — № 3. — С. 364–369.
 6. Гендугов В. М., Глазунов Г. П., Евдокимова М. В. Макрокинетика микробных популяций в почве // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. — 2010. — № 3. — С. 35–39.
 7. Гендугов В. М., Глазунов Г. П., Евдокимова М. В. Макрокинетика роста и отмирания микробов в почве // Микробиология. — 2011. — Т. 80, № 4. — С. 1–5.
 8. Гендугов В. М., Глазунов Г. П., Евдокимова М. В. Макрокинетическое обоснование модели микробного роста в почве // Вестник Московского университета. — 2011. — Т. 17, № 2. — С. 40–43.
 9. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. М.: НИА-Природа, 2004. 271 с.
 10. Макрокинетическое обоснование модели микробного роста при одном ведущем компоненте субстрата / В. М. Гендугов, Г. П. Глазунов, М. В. Евдокимова, М. В. Шестакова // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. — 2013. — № 2. — С. 25–30.
 11. Методика экологической оценки состояния почвы и нормирования ее качества / А. С. Яковлев, В. М. Гендугов, Г. П. Глазунов и др. // Почвоведение. — 2009. — № 8. — С. 984–995.
 12. Оценка экологического состояния земель, загрязнённых комплексом тяжёлых металлов, в окрестностях города Норильска за период с 2004 по 2019 г. по материалам NDVI Modis с сервера Вега-science / М. В. Евдокимова, Г. П. Глазунов, А. С. Яковлев и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2021. — Т. 18, № 4. — С. 149–165.
 13. Яковлев А. С., Евдокимова М. В. Подходы к нормированию загрязнения почв в России и зарубежных странах // Почвоведение. — 2022. — № 5. — С. 631–641.
 14. The macroscopic kinetics of temporal and spatial variability of the ndvi in Yamskaya steppe reserve under conditions of soil contamination with heavy metals / G. P. Glazunov, V. M. Gendugov, M. V. Evdokimova et al. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2019. — Vol. 16, no. 2. — P. 111–127. http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2019t2/111-127.pdf
- Перечень лицензионного программного обеспечения
 - Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» - <https://soil-db.ru>
Публичная кадастровая карта – Росреестр: <https://pkk.rosreestr.ru>
 - Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
<https://distant.msu.ru/>
<https://www.consultant.ru>
<http://sci-vega.ru>

- Описание материально-технической базы

Для осуществления образовательного процесса используется материальная база кафедры земельных ресурсов и оценки почв факультета почвоведения МГУ со специальными помещениями – аудиториями для проведения занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации

А. Помещения

Для лекционной аудитории и кабинетов для практических занятий необходимы персональные компьютеры, оснащенные выходом в сеть Интернет, принтеры, сканеры, копиры. Занятия лекционного типа обеспечиваются наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Б. Оборудование

В лекционной аудитории должны находиться – экран для презентаций, ноутбук и проектор

В. Иные материалы

Для самостоятельных работ необходим доступ к электронно-библиотечной системе и нормативно-правовым базам.

Для оформления докладов и рефератов обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

Евдокимова Мария Витальевна

Должность: Старший научный сотрудник лаборатории экологического нормирования и оценки почв.

Ученая степень (когда и где присуждена): кандидат биологических наук (присуждена Решением диссертационного совета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова 25 октября 2011 года).

Ученое звание – нет.

12. Разработчики программы:

Евдокимова Мария Витальевна

Должность: Старший научный сотрудник лаборатории экологического нормирования и оценки почв.

Ученая степень (когда и где присуждена): кандидат биологических наук (присуждена Решением диссертационного совета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова 25 октября 2011 года).

Ученое звание – нет.

13. Краткая аннотация дисциплины:

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Экологическая оценка в сельском хозяйстве» составлен в соответствии с требованиями ОС МГУ и на основании положений, изложенных в основной профессиональной программе высшего образования по профилю подготовки: «Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды».

В рамках курса «Экологическая оценка в сельском хозяйстве» студентам прививаются навыки в области:

- решения научных проблем экологической оценки качества почв на землях из категории сельскохозяйственного назначения,
- решения научных проблем обоснования допустимых уровней воздействия на компоненты окружающей среды в рамках сельскохозяйственного производства.
- современных методов ведения сельского хозяйства.