



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

ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Утверждаю:
декан факультета почвоведения МГУ

_____ С.А. Шоба
« 21 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АГРОХИМИЯ**

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Автор-составитель: д.б.н., проф. Романенков В.А., д.б.н., проф. Егоров В.С.,
к.б.н., доц. Большева Т.Н., к.б.н., доц. Егорова Е.В.,
к.б.н., доц. Арзамазова А.В., к.б.н., асс. Павлов К.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и биохимии растений, протокол № 08/18 от «06» марта 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ Романенков В.А.

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: базовая часть

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

Высшая математика
Физика
Общая химия
Органическая химия
Аналитическая химия
Геология с основами геоморфологии
Ботаника с основами геоботаники
Почвоведение
Биология почв
География почв
Физика почв

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

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

Владение методами сбора, обработки, анализа и синтеза научной полевой и лабораторной информации в области современного теоретического, экспериментального и практического почвоведения (ОПК-1.Б).

Владение системой фундаментальных научных понятий, методологией и методами современного почвоведения (ПК-1.Б)

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: основы питания растений; историю агрохимии, состояние и перспективы применения удобрений, основы агрохимического анализа почв, растений и продукции растениеводства, технологию внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры, основы составления рациональной системы удобрений в севооборотах, принципы и технологию химической мелиорации почв; виды и формы минеральных и органических удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;

Понимать: биологические особенности питания различных сельскохозяйственных культур, основные приемы и способы применения удобрений, в том числе некорневые подкормки, расчет доз удобрений на запланированный урожай конкретной культуры, географические закономерности эффективного применения удобрений, закономерности влияния отдельных удобрений на качество получаемой продукции; методы и способы воспроизводства плодородия почв, взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью с.-х. культур и плодородием почв

Уметь: анализировать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, проводить лабораторный анализ образцов почв, растений и продукции растениеводства, профессионально использовать полученные знания по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального

применения удобрений под сельскохозяйственные культуры, осуществлять экспресс-диагностику питания с/х культур, оценивать вынос питательных элементов урожаем, различать виды и формы удобрений, производить расчет доз удобрений и химических мелиорантов, разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение.

Иметь опыт деятельности: в научно-исследовательской работе по проблемам агрохимии, включая навыки работы в лаборатории агрохимического анализа, использования методик определения агрохимических показателей в почвенных, растительных образцах и продукции растениеводства, навыки расчета норм и доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, знаниями технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры, навыками составления рациональной системы удобрений в севооборотах;

Уметь организовывать: разбивку и закладку полевого опыта с удобрениями, внесение удобрений на делянки полевого опыта, проведение некорневой подкормки растений, приготовление растворов нужной концентрации, проведение полевых наблюдений, учетов, промеров, отбора почвенных и растительных образцов, проведение статистической обработки полученных результатов

4. Формат обучения:

лекции, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 5 з.е., в том числе 144 академических часа, 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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость (в академических часах) по формам занятий				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)					
		Лекции	Семинары	Лабораторная работа	Практические занятия		
1	Предмет, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Повышение	16	14			10	Коллоквиум Тест

	плодородия почв и оптимизация питания растений.						
2	Виды удобрений, их химический состав и свойства, условия повышения эффективности и методы оптимизации доз их применения.	10	10			10	Коллоквиум Контрольная Тест
3	Научные основы системы применения удобрений.	6	6			10	Коллоквиум Тест
4	Экологические проблемы и функции агрохимии. Экономическая и энергетическая эффективность использования агрохимических средств.	4	6			6	Коллоквиум Контрольная
	Промежуточная аттестация:						экзамен
	Итого:	36	36	72		36	180

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Раздел 1. Предмет, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Повышение плодородия почв и оптимизация питания растений.

Тема 1. Предмет, методы и место агрохимии среди фундаментальных и прикладных наук.

Место агрохимии среди фундаментальных и прикладных наук.

Задания для самостоятельной работы

История становления и развития агрохимии – отечественный и зарубежный опыт. Состояние и перспективы химизации земледелия в мировом сельском хозяйстве. Химизация земледелия и применения минеральных и органических удобрений в Российской Федерации. Состояние и перспективы.

Тема 2. История развития учения о питании растений и формирование агрохимии как науки.

Истоки агрохимии.

Зарождение учения о питании растений, плодородии почв и удобрении земель.

Роль русских учёных в развитии учения о питании растений и науки агрохимии.

Задания для самостоятельной работы

Изучение круговорота элементов питания в природе в свете учения Д.Н.

Прянишникова

Жан Батист Буссенго - основоположник научной агрохимии: развитие им учения о роли азота для растений и для плодородия почв.

Развитие взглядов на питание растений Либиха. Ю. Либих - основоположник теории минерального питания растений.

Развитие взглядов на питание растений, удобрение почв в России (работы Ломоносова, Болотова, Комова, Пошмана, Павлова).

Тема 3. Агрохимия и плодородие почвы.

Состав и свойства минеральной и органической частей почвы

Минеральная часть почвы

Органическое вещество почвы

Поглотительная способность и свойства почвы

Изменение плодородия и свойств почвы при систематическом применении удобрений.

Круговорот и баланс питательных веществ и гумуса почвы.

Задания для самостоятельной работы

Химическая поглотительная способность почвы, ее значение в превращении питательных веществ.

Физико-химическая или обменная поглотительная способность почвы и ее влияние на превращение элементов питания.

Биологическая поглотительная способность почвы и ее роль в превращении элементов питания.

Роль органической и минеральной части почвы в питании растений.

Пути повышения эффективного плодородия почвы.

Баланс азота, фосфора и калия в земледелии России.

Тема 4. Питание растений.

Типы питания растений

Воздушное питание растений (фотосинтез)

Минеральное (корневое) питание растений

Связь между углеродным (воздушным) и минеральным (корневым) питанием растений.

Влияние внешней среды на условия питания растений и эффективность удобрений.

Значение отдельных химических элементов в питании растений.

Макроэлементы.

Азот

Фосфор

Калий

Кальций

Магний

Сера

Железо

Микроэлементы

Задания для самостоятельной работы

Значение внешних факторов питания (свет, тепло концентрация раствора, pH и другие) для поступления питательных веществ в растение.

Периодичность питания и приемы регулирования питания растений.
Роль воды в питании растений.
Вегетационный опыт и его значение. Методы диагностики питания растений.
Методы агрохимических исследований (вегетационный, полевой и производственный опыт). Построение схем полевых опытов.
Современные теории поглощения и представление о механизме поступления и усвоения питательных веществ растениями.
Химический состав растений как свидетельство их минерального питания.
Эволюция основных теорий питания растений. Типы питания.

Раздел 2. Виды удобрений, их химический состав и свойства, условия повышения эффективности и методы оптимизации доз их применения.

Тема 5. Минеральные удобрения.

Азотные удобрения

Пути повышения эффективности азотных удобрений

Оптимизация доз азотных удобрений

Подбор форм азотных удобрений, сроки и способы их внесения.

Фосфорные удобрения

Применение фосфорных удобрений

Оптимизация доз фосфорных удобрений

Калийные удобрения

Эффективность калийных удобрений

Оптимизация применения калийных удобрений

Комплексные удобрения, их классификация, состав, свойства.

Особенности применения и эффективность комплексных удобрений.

Магниевые удобрения.

Условия эффективного применения магниевых удобрений.

Серосодержащие удобрения.

Эффективность серосодержащих удобрений.

Микроудобрения и условия их эффективного применения.

Борные удобрения

Молибденовые удобрения

Медные удобрения

Марганцевые удобрения

Цинковые удобрения

Кобальтовые удобрения

Оптимизация содержания микроэлементов в почве и применение микроудобрений.

Задания для самостоятельной работы

Потери азота удобрений из почвы. Пути повышения эффективности азотных удобрений.

Способы повышения эффективности фосфорных удобрений.

Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий.

Приёмы повышения эффективности микроудобрений.

Экологическое и агротехническое значение комплексных удобрений

Тема 6. Органические удобрения, их виды и эффективное использование.

Навоз

Навоз и плодородие почв

Навоз в земледелии – важнейший источник гумуса почвы

Накопление и хранение навоза

Эффективность навоза по земельным зонам и продолжительность его

действия

Бесподстилочный навоз

Торфяные компосты

Навозная жижа

Птичий помет

Использование соломы на удобрение

Зеленое удобрение (сидераты)

Задания для самостоятельной работы

Нетрадиционные органические удобрения (сапропели, компосты из осадков сточных вод, сапропелей, твердых бытовых отходов коммунального хозяйства, гидролизного лигнина, гуминовые препараты, вермикомпосты), требования к их качеству.

Использование соломы в качестве самостоятельного органического удобрения при запашке в почву в сочетании с азотными удобрениями, подстилочного материала и для компостирования.

Сапропели, состав, свойства и эффективность применения.

Экологические аспекты применения органических удобрений.

Тема 7. Известкование кислых и гипсование солонцовых почв.

Известкование почв

Изменения, вызываемые в почве известью

Определение необходимости известкования

Определение доз известковых удобрений

Эффективность известкования

Гипсование почв

Эффективность гипсования

Дозы, сроки и способы внесения гипса

Задания для самостоятельной работы

Эффективность гипсования солонцов и солонцеватых почв. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Материалы, применяемые для гипсования.

Использование отходов промышленности для известкования почв.

Определение необходимости мелиорирования щелочных почв и доз мелиорантов, сроки и способы их применения.

Содержание, сопутствующих элементов в химических мелиорантах и их значение для растений.

Раздел 3. Научные основы системы применения удобрений.

Тема 8. Понятие о системе удобрений и основные положения системы удобрения в севообороте.

Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах

Зона дерново-подзолистых и серых лесных почв

Зона черноземных и каштановых почв

Особенности системы удобрений в севооборотах при орошении

Задания для самостоятельной работы:

Некорневое питание растений и внекорневые подкормки.

Обоснование способов, доз и сроков внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Способы (допосевное, припосевное, послепосевное) и приемы (локальное, вразброс, запасное) внесения удобрений.

Роль удобрений в изменении качества продукции растениеводства.

Вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, коэффициенты выноса и их использование на практике.

Тема 9. Система удобрения отдельных культур в севообороте.
Эффективные приемы и техника внесения удобрений, их теоретическое обоснование

Основное удобрение

Припосевное удобрение

Подкормка

Методы оптимизации применения удобрений

Удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур

Удобрение озимой пшеницы

Особенности удобрения озимой ржи

Удобрение яровой пшеницы

Удобрение ячменя

Особенности удобрения овса

Удобрение проса

Удобрение гречихи

Удобрение риса

Удобрение зернобобовых культур

Удобрение кукурузы

Удобрение технических культур

Удобрение сахарной свеклы

Удобрение хлопчатника

Удобрение подсолнечника

Удобрение льна-долгунца

Удобрение картофеля

Удобрение овощных культур

Применение удобрений в овощном севообороте

Способы и сроки внесения удобрений под овощные культуры

Удобрение лугов, пастбищ и сеяных трав в полевом севообороте

Удобрение лугов

Удобрение пастбищ

Удобрение многолетних трав

Удобрение плодовых и ягодных культур

Общие вопросы питания плодовых и ягодных культур

Диагностика минерального питания плодовых и ягодных культур

Задания для самостоятельной работы

Особенности применения удобрений на орошаемых землях.

Особенности применения удобрений на эродированных землях

Удобрение овощных культур в защищенном грунте (при выращивании их методом гидропоники и на почвогрунтах)

Раздел 4. Экологические проблемы и функции агрохимии. Экономическая и энергетическая эффективность использования агрохимических средств.

Тема 10. Экологическая оценка агрохимических средств.

Пути возможного загрязнения окружающей среды удобрениями.

Причины загрязнения природной среды удобрениями и возможные негативные последствия.

Задания для самостоятельной работы

Экологические аспекты химизации земледелия. Предельно допустимые концентрации (ПДК) токсических соединений в растениях, почвах и воде.

Нитраты в растительной продукции, причины накопления нитратов. Пути снижения их содержания в продукции

Тема 11. Экологические функции агрохимии.
Задания для самостоятельной работы
Экологические условия, влияющие на состав растений. Понятия биогеохимического и экологического районирования. Их взаимосвязь. Мероприятия по созданию диетической и лекарственной продукции растениеводства с заданным элементным составом и персонализированных продуктов питания.

Тема 12. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений.
Расчет энергетической эффективности применения удобрений.
Задания для самостоятельной работы
Методики расчёта экономической и энергетической эффективности удобрений.

Лабораторные занятия

Тема 1. Агрохимический анализ почвы (24 ч.)

1. Определение рН, обменной кислотности и подвижного алюминия по Соколову.
Определение рН водной вытяжки.

2. Определение гидролитической кислотности, суммы и степени насыщенности почвы основаниями. Расчет доз извести.

3. Определение содержания питательных веществ в почве: содержание минерального азота (аммонийного и нитратного), подвижного фосфора и подвижного калия.

4. Определение содержания гумуса в почве

5. Определение содержания подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов в почве.

Тема 2. Анализ удобрений (12 ч.)

1. Определение видов и форм минеральных удобрений по качественным реакциям.

2. Определение содержания аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом и методом открытого кипячения.

3. Расчет доз минеральных удобрений на планируемый урожай (на основе данных по агрохимическому анализу почвы).

Тема 3. Анализ растений (36 ч.)

1. Определение в растениях «сырой» золы. Растворение золы и определение содержания в ней фосфора и калия.

2. Определение содержания микроэлементов и тяжелых металлов в растениях.

3. Мокрое озоление растительного материала и определение содержания азота, фосфора и калия из одной навески.

4. Определение содержания белкового азота (в растительном материале).

5. Определение содержания нитратов в растительной продукции (ионометрический метод).

6. Определение содержания растворимых углеводов фотометрически с пикриновой кислотой или по методу Бертрана.

7. Определение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) в растительной продукции.

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

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

Типовые контрольные задания для проверки умения
Коллоквиум

Контрольная
Тест

Рекомендуемые темы:

1. Место агрохимии среди других фундаментальных наук;
2. Место агрохимии среди других прикладных наук;
3. История развития учения о питании растений;
4. Развитие агрохимии в России в 19 столетии;
5. Развитие агрохимии в работах Д. Н. Прянишникова;
6. Учение о поглотительной способности почв в работах К.К. Гедройца;
7. Изменение свойств почв при применении удобрений;
8. Динамика показателей плодородия почвы при систематическом применении удобрений;
9. Развитие учения об углеродном питании растений в работах К. А. Тимирязева;
10. Круговорот и баланс питательных веществ в агроэкосистемах;
11. Минеральное питание растений. Значение работ Ю. Либиха;
12. Азотное питание растений в работах Ж. Б. Буссенго;
13. Значение фосфора в жизни растений;
14. Экологические функции калия и калийных удобрений;
15. Кальций и магний в жизни растений;
16. Значение микроэлементов в жизни растений;
17. Микроудобрения, их эффективность в зависимости от почвенно-климатических условий;
18. Азотные удобрения, их химический состав, свойства и условия эффективного применения;
19. Оптимизация доз минеральных удобрений в зависимости от вида культуры и плодородия почвы;
20. Классификация, химический состав и свойства минеральных удобрений, условия их эффективного применения;
21. Географические закономерности действия минеральных удобрений;
22. Фосфорные удобрения, их химический состав и свойства;
23. Эффективность фосфорных удобрений в зависимости от вида культуры и почвенно-климатических условий;
24. Калийные удобрения, их химический состав, свойства и условия эффективного применения;
25. Органические удобрения, их виды, химический состав и эффективность применения.
26. Зеленые удобрения – эффективный способ повышения плодородия почвы.
27. Известкование кислых почв – эффективный прием их химической мелиорации.
28. Гипсование солонцовых почв.
29. Научные принципы системы удобрений в зоне дерново-подзолистых почв.
30. Научные принципы системы удобрений в зоне черноземных и каштановых почв.
31. Особенности системы удобрений в условиях орошения.
32. Приемы внесения удобрений, их теоретическое обоснование и эффективность применения.
33. Методы организации доз применения удобрений.
34. Научные принципы системы удобрений в севообороте.
35. Теоретические обоснования приемов в системе удобрения озимой пшеницы (ржи).
36. Особенности удобрения яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес).

37. Удобрение крупяных культур (просо, гречиха).
38. Научные принципы удобрения риса.
39. Научные принципы и технология удобрения технических культур (сахарной свеклы, хлопчатника, подсолнечника, льна-долгунца).
40. Особенности удобрения зернобобовых культур.
41. Удобрение кукурузы.
42. Удобрение картофеля.
43. Особенности удобрения плодовых и ягодных культур.
44. Экологические проблемы и функции агрохимии.
45. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений.

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

1. Автотрофное и симбиотрофное питание растений.
2. Основные методы агрохимических исследований.
3. Теории питания растений.
4. Полевой опыт как метод исследования в агрохимии.
5. История полевых опытных исследований в России.
6. Азотный обмен в растениях.
7. Ризосфера и ее роль в минеральном питании растений.
8. Процессы мобилизации азота в почве.
9. Роль бобовых культур в севообороте.
10. Биологическая фиксация азота.
11. Типы питания растений.
12. Антагонизм и синергизм ионов при питании растений.
13. Факторы, влияющие на минеральное питание растений.
14. Группы химических веществ, используемых в земледелии.
15. Процессы иммобилизации азота в почве.
16. Функции корневых систем и механизмы поглощения ими питательных элементов.
17. Влияние условий внешней среды на питание растений.
18. Связь между фотосинтезом и корневым питанием растений.
19. Реутилизация элементов минерального питания в растениях.
20. Плодородие почвы и факторы, его определяющие.
21. Влияние систематического внесения удобрений на плодородие почвы.
22. Влияние физических свойств почвы на минеральное питание растений.
23. Значение органических удобрений в воспроизводстве плодородия почв.
24. Биологическая поглотительная способность почвы.
25. Химическая поглотительная способность почвы в связи с применением удобрений.
26. Влияние известкования на свойства почвы.
27. Эффективность известкования в зависимости от вида культуры.
28. Антагонизм и синергизм ионов при известковании почв.
29. Изменение кислотно-основных свойств почвы при применении минеральных удобрений.
30. Физико-химическое поглощение ионов удобрений почвой..
31. Основные факторы, влияющие на подкисление почв.
32. Теоретические основы определения доз известковых удобрений.
33. Известкование почв как прием их химической мелиорации.
34. Физиологическая реакция минеральных удобрений.
35. Кислотно-основные свойства почвы и их влияние на питание растений.

36. Катионный и анионный обмен на поверхности почвенных частиц и его значение для питания растений.
37. Питание растений железом и железосодержащие удобрения.
38. Питание растений молибденом и молибденсодержащие удобрения.
39. Питание растений марганцем и марганцевые удобрения.
40. Питание растений цинком и цинковые удобрения
41. Питание растений медью и медьсодержащие удобрения.
42. Питание растений бором и борные удобрения.
43. Питание растений серой и серосодержащие удобрения.
44. Питание растений кальцием.
45. Питание растений магнием и магниевые удобрения.
46. Трансформация фосфора удобрений в почве.
47. Трансформация азота минеральных удобрений в почве.
48. Процессы трансформации азота в почве.
49. Влияние применения минеральных удобрений на доступность микроэлементов растениям.
50. Трансформация фосфорных удобрений в разных типах почв.
51. Влияние калийных удобрений на свойства почв.
52. Теоретические основы дробного внесения минеральных удобрений.
53. Теоретическое обоснование приемов внесения удобрений (основное, припосевное, подкормка).
54. Фосфоритование почв как прием повышения их плодородия.
55. Теоретические основы дробного внесения азотных удобрений.
56. Трансформация калия удобрений в почве.
57. Медленнодействующие азотные удобрения (мочевино-формальдегидные – МФУ, капсулированные формы).
58. Взаимодействие минеральных удобрений с почвенным поглощающим комплексом.
59. Классификация калийных удобрений и особенности их применения.
60. Приемы снижения потерь азота из почвы.
61. Регулирование качества растительной продукции при применении минеральных удобрений.
62. Непродуктивные потери элементов питания из почвы при внесении минеральных удобрений.
63. Питание растений калием.
64. Значение микроэлементов в питании сельскохозяйственных культур.
65. Теоретическое обоснование корневых и некорневых подкормок.
66. Микроудобрения и особенности их применения.
67. Системы удобрения в Нечерноземной зоне.
68. Зеленое удобрение (сидераты), их виды, эффективность.
69. Комплексные удобрения.
70. Органические удобрения, их классификация.
71. Современные микроудобрения.
72. Способы компостирования навоза как прием подготовки органических удобрений.
73. Нитратные азотные удобрения, их свойства.
74. Некорневые подкормки как основа оптимизации минерального питания растений.
75. Бесподстилочный навоз и особенности его применения.
76. Теоретическое обоснование и эффективность предпосевного и рядкового внесения удобрений.
77. Зональные особенности применения азотных удобрений.

78. Научные основы использования соломы на удобрение.
79. Амидные азотные удобрения, их свойства.
80. Особенности поведения аммиачных азотных удобрений в системе почва - растения.
81. Комплексные удобрения, особенности их применения.
82. Особенности применения жидких азотных удобрений.
83. Теоретическое обоснование доз, форм, сроков и способов применения удобрений.
84. Классификация фосфорных удобрений и особенности их применения.
85. Использование новых комплексных удобрений при оптимизации азотного питания растений.
86. Выбор форм удобрений в зависимости от свойств почв, особенностей возделываемых культур и климатических условий.
87. Основное внесение удобрений, его обоснование и эффективность.
88. Дозы и сроки применения известковых удобрений.
89. Теоретические основы применения магнийсодержащих известковых материалов.
90. Приемы внесения удобрений.
91. Грануляция удобрений как способ повышения их эффективности.

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания
Основная литература						
1	Минеев В. Г., Сычев В.Г., Гамзиков Г.П. и др.	Агрохимия Часть 1 – Тема 1 Часть 2 – Тема 2 Часть 3 – Тема 3 Часть 4 – Тема 4 Часть 5 – Тема 5 Часть 6 – Тема 6 Часть 7 – Тема 7 Часть 8 – Тема 8 Часть 9 – Тема 9 Часть 10 – Тема 10 Часть 11 – Тема 11 Часть 13 – Тема 12	Минеев В.Г.	Москва	Изд-во ВНИИА имени Д.Н. Прянишни- кова	2017
2	Кидин В.В., Торшин С.П.	Агрохимия Глава 1 – Тема 2 Глава 3 – Тема 3 Глава 4 – Тема 7 Глава 5 – 9 Тема 4-5 Глава 10 – Тема 6 Глава 11 – 21 Тема 9 Глава 12 – Тема 10		Москва	Проспект	2016

3	Муравин Э.А., Ромодина Л.В., Литвинский В.А.	Агрохимия Глава 1 – Тема 1 и 2 Глава 2 – Тема 4 Глава 3 – Тема 3 Глава 4 – Тема 7 Глава 5 – Тема 5 Глава 6 – Темы 8 и 9		Москва	Издательский центр «Академия»	2014
4	Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И.	Агрохимия Глава 1 – Тема 1 и 2 Глава 2 – Тема 4 Глава 3 – Тема 3 Глава 4 – Тема 7 Глава 5 – Тема 5 Глава 6 – Тема 6 Глава 7 – Тема 8 и 9 Глава 9 – Тема 10 Глава 10 –Тема 11	Ягодин Б.А.	Москва	Колос	2002
5	В.Г. Минеев, В.Г. Сычев и др.	Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.	Минеев В.Г.	Москва	Изд-во Московского университета	2001
Дополнительная литература						
6	Кидин В.В.	Органические удобрения: учебное пособие. Тема 6		Москва	РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	2012
7	Прокошев В.В., Дерюгин И.П.	Калий и калийные удобрения Тема 4 и 5 – разделы «Калий и Калийные удобрения, эффективность, оптимизация применения»		Москва	Ледум	2000
8	Шеуджен А.Х.	Агрохимия Ч. 1. Темы 1 и 2		Краснодар	КубГАУ	2011
9	Карпова Е.А., Минеев В.Г.	Тяжелые металлы в агроэкосистеме Тема 10. Тема 4. Раздел Микроэлементы.		Москва	Изд-во «КДУ»	2015
10	Егоров В.С.	Расчет и оценка состояния баланса питательных веществ и гумуса в агроценозах. Метод. пособие по курсам «Агроэкология» и «Агрохимия и биосфера»		Москва	МАКС Пресс	2014

		Тема 3. Раздел Круговорот и баланс питательных веществ и гумуса почвы. Выполнение лабораторных работ по программе дисциплины.				
11	Справочник агрохимика	Глава 4 – Тема 4. Раздел Значение отдельных химических элементов в питании растений. Глава 5 – Тема 6 Глава 6 – Тема 5 Глава 8 – Тема 7 Глава 9 – 15 – Темы 8 – 9 Глава 16 – Тема 10	В.В. Лапа	Минск	Белорус. наука	2007
12	Минеев В.Г.	Экологические проблемы агрохимии Тема 11.		Москва	Изд-во Московского университета	1988
13	Минеев В.Г.	Агрохимия http://www.pochva.com/ Электронная версия старого варианта учебника		Москва	Изд-во Московского университета	2004
14	Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И.	Агрохимия http://www.pochva.com/ Электронная версия учебника	Ягодин Б.А.	Москва	Колос	2002

- 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 потоковая аудитория, оборудованная оргтехникой (мультимедийный проектор, компьютер, выход в Интернет):
- лабораторные практикумы (с соответствующим лабораторным оборудованием, вытяжкой, газом, электричеством, вакуумной установкой, газовым давлением и пр.)
- аудитории для семинаров с оргтехникой.

Б. Оборудование:

Для семинарских и лекционных аудиторий: мультимедийный проектор, экран, ноутбук.

Для лабораторных работ: атомно-абсорбционный спектрофотометр, пламенный фотометр, спектрофотометр, аналитические весы, технические весы, дистиллятор, ионметр, ионселективные электроды, сушильный шкаф, муфельная печь, плитка для мокрого озоления, термостат, анализатор азота, аналитическая посуда и реактивы.

В. Иные 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 / специальности «Почвоведение» программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.