

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:

АГРОХИМИЯ

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

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

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 ***06.03.02 Почвоведение*** программы ***бакалавриата***.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 30 декабря 2020 года (протокол №1370).

1. Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая часть ОПОП, обязательная для освоения

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Из блока общенаучной подготовки базовой части

- Высшая математика
- Физика
- Общая химия
- Органическая химия
- Аналитическая химия
- Физическая химия
- Коллоидная химия
- Математическая статистика
- Геология
- Ботаника с основами геоботаники
- Физиология и биохимия растений
- Экология

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-ОПК-1	Б-ОПК-1.3 Прогнозирует изменения объектов исследований в результате мелиоративных, противозерозионных, агрохимических и других мероприятий.	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 с.-х. 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. **Объем дисциплины** 5 з.е., в том числе 144 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:

[illegible]

Раздел 2. Виды удобрений, их химический состав и свойства, условия повышения эффективности и методы оптимизации доз их применения.	54	16	4	24		44	10	10
Тема 5. Минеральные удобрения.	41	8	4	24		36	5	5
Тема 6. Органические удобрения, их виды и эффективное использование.	7	4				4	3	3
Тема 7. Известкование кислых и гипсование солонцовых почв.	6	4				4	2	2
Форма текущей аттестации по разделу –	<i>Тестирование №2, коллоквиум, семинарские занятия</i>							
Раздел 3. Научные основы системы применения удобрений.	40	4	2	24		36	10	10
Тема 8. Понятие о системе удобрения и основные положения системы удобрения в севообороте.	21	2	2	12		16	5	5
Тема 9. Система удобрения отдельных культур в севообороте.	19	2		12		14	5	5
Форма текущей аттестации по разделу –	<i>Тестирование №3, коллоквиум, семинарские занятия</i>							
Раздел 4. Экологические проблемы и функции агрохимии. Экономическая и энергетическая эффективность использования агрохимических средств.	15	8	2			10	5	5
Тема 10. Экологическая оценка агрохимических средств.	12	8	2			10	2	2
Тема 11. Экологические функции агрохимии.	2						2	2
Тема 12. Экономическая и энергетическая эффективность	2						2	2

применения удобрений.								
Форма текущей аттестации по разделу –	<i>Семинарские занятия</i>							
Промежуточная аттестация	1	<i>Экзамен</i>					1	1
Итого:	180	144					36	

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

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.

Интернет вещей в практике агрохимии и проблемах продовольственной безопасности

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.

Построение и анализ картограмм плодородия в системах точного земледелия

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

Оценка потребности культур в азоте в концепции точного земледелия.

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.

Сопряженный анализ растительных и почвенных образцов и дистанционное зондирование как основа использования потенциала продуктивности растений

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.

Комплексные решения по оптимизации использования удобрений в технологиях дифференцированного внесения

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 заделке 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 удобрения и основные положения системы удобрения в севообороте.

Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах

Интернет-решения для обоснования систем удобрения

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

Искусственный интеллект в обосновании технологии дифференцированного 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.

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

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

Рекомендуемые темы для докладов, рефератов, презентаций:

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 вопросы, 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- растение.
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. 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 соответствующ ие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания <i>Тесты, коллоквиумы</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированн ые знания	Сформированные систематические знания
Умения <i>написание и защита рефератов на заданную тему</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиально го характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) <i>выполнение и защита дипломной и курсовой работы, отчет по производственн ой практике</i>	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:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Агрохимия: [учебник] / [В. Г. Минеев и др.]; под ред. В. Г. Минеева; ИП Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов "Агрохимэко-содружество" М. : Изд-во ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова, 2017. (Часть 1 –Тема 1, Часть 2 –Тема 2, Часть 3 –Тема 3, Часть 4-Тема4, Часть 5-Тема5, 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)
2. Кидин, В.В. Агрохимия: учеб. пособие / В. В. Кидин ; Рос. гос. аграр. ун-т МСХА им. К. А. Тимирязева. М. : ИНФРА-М, 2015. (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)

3. Ягодин, Б.А. Агрохимия: Учеб. для студентов вузов / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко; Под ред. Б.А. Ягодина. М. : Колос, 2002. (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)
4. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии : Учеб. пособие для студентов вузов / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, О.А. Амелянчик и др.; Под ред. Минеева, В.Г.; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Фак. почвоведения. М. : Изд-во Моск. ун-та, 2001.

Дополнительная литература

1. Егоров, В.С. Расчет и оценка состояния баланса питательных веществ и гумуса в агроценозах : метод. пособие для студентов ун-тов / В. С. Егоров ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. М.: МАКС Пресс, 2014. (Тема 3. Раздел Круговорот и баланс питательных веществ и гумуса почвы. Выполнение лабораторных работ по программе дисциплины)
2. Карпова, Е.А. Тяжелые металлы в агроэкосистеме / Карпова Елена Анатольевна, Минеев Василий Григорьевич; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. М.: КДУ, 2015. (Тема 10. Тема 4. Раздел Микроэлементы)
3. Кидин, В.В. Органические удобрения: учеб. пособие / В. В. Кидин ; Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2012. (Тема 6)
4. Шеуджен, А.Х. Агрохимия: учеб. пособие для студентов вузов / А.Х.Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров; под ред. А.Х.Шеуджена. Майкоп: Афиша, 2006. (Темы 1 и 2)
5. Минеев, В.Г. Агрохимия и экологические функции калия / Моск.гос.ун-т им. М.В.Ломоносова.Фак. почвоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. (Тема 11.)
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
 1. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учеб. для студентов вузов / В.Г.Минеев;Моск.гос.ун-т им.М.В.Ломоносова. М.: Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2006 Электронная версия прежнего варианта учебника по данной программе <http://www.bio.vsu.ru/soil/obyvlenie.html>
 2. Шеуджен, А.Х. Агрохимия: учеб. пособие для студентов вузов / А.Х.Шеуджен, В.Т.Куркаев, Н.С.Котляров ; под ред. А.Х.Шеуджена. Майкоп: Афиша, 2006 Электронная версия <https://kubsau.ru/upload/iblock/eb4/eb429375387f7d970ca0b387e08e4dcc.pdf?ysclid=l47cqjdars319251066>
 3. Ягодин, Б.А. Агрохимия: Учеб.для студентов вузов / Б.А.Ягодин, Ю.П.Жуков, В.И.Кобзаренко; Под ред.Б.А.Ягодина. М. : Колос, 2002. Электронная версия учебника <http://www.bio.vsu.ru/soil/obyvlenie.html>

- Описание материально-технической базы

А. Помещения

- Лекционное потоковая аудитория, оборудованная оргтехникой (мультимедийный проектор, компьютер, выход в Интернет):
- лабораторный практикум для 70 чел. (2 практикума 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, ноутбуки.

Для лабораторных и практических работ: соответствующие приборы и реактивы для определений агрохимических свойств почв и качества растений.

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

1. Романенков Владимир Аркадьевич
Должность: зав. каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена): доктор биологических наук
01.03.2011 МГУ
Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор РАН 07.12.2015 РАН
2. Арзамазова Анна Вадимовна
Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук
01.04.2005 ВАК Минобрнауки РФ
3. Павлов Кирилл Васильевич
Должность: ассистент каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук, МГУ,
2001 г.

12. Разработчики программ:

1. Романенков Владимир Аркадьевич
Должность: зав. каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена): доктор биологических наук
01.03.2011 МГУ
Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор РАН 07.12.2015 РАН
2. Егоров Владимир Сергеевич
Должность: профессор каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена): доктор биологических наук 1 июня
2007 г. ВАК Министерства образования и науки РФ
Ученое звание (когда и кем присвоено): доцент по кафедре агрохимии 23 июля
1992 г. Комитет по высшей школе Министерства науки, высшей школы и
технической политики РФ
3. Большеева Татьяна Николаевна
Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена) канд. биол. наук 1978 г. МГУ
4. Егорова Елена Владимировна
Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена): кандидат биологических наук (30
сентября 1981 г. ВАК при Совете Министров СССР)
Ученое звание (когда и кем присвоено): доцент (14 декабря 1995 г. Ученым
советом факультета почвоведения МГУ)
5. Арзамазова Анна Вадимовна
Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений
Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук
01.04.2005 ВАК Минобрнауки РФ

6. Павлов Кирилл Васильевич

Должность: ассистент каф. агрохимии и биохимии растений

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук, МГУ, 2001 г.

13. Краткая аннотация дисциплины:

В курсе агрохимии на основе достижений агрохимической науки и сопряжённых дисциплин обсуждается взаимосвязь факторов почва-климат-растения-удобрения. Рассматривается роль агрохимии в регулировании минерального питания растений с целью повышения урожаев и качества продукции растениеводства, воспроизводства плодородия почв, управления биологическим круговоротом питательных веществ. Обсуждаются агрохимические свойства почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации, роль микроэлементов в развитии растений. Подробно анализируются виды удобрений, их химический состав и свойства, условия повышения их эффективности и методы оптимизации применяемых доз, обосновываются системы удобрения в севообороте. Значительное внимание уделено изучению методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений, мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами, агроэкологических аспектов применения удобрений и мелиорантов в различных агроландшафтах, экологическим вопросам и проблемам, связанным с применением удобрений. Формы текущего контроля включают проведение коллоквиумов на лабораторном практикуме, контрольных на семинарах, написание рефератов по дисциплине, написание тестов по основным частям лекционного курса.