

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Агрохимия и биосфера

Направление подготовки: 35.06.01 «[Сельское хозяйство](http://soil.msu.ru/aspirantura/op-selskoe-khozyajstvo)»

По специальности: 06.01.04 - «Агрохимия»

Автор-составитель:

д.б.н., проф. В.С. Егоров

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Ученого Совета факультета почвоведения МГУ, протокол № 4 от « 23 » мая 2019 г.

Москва

2019

1. Наименование дисциплины: Агрохимия и биосфера.
2. Шифр дисциплины
3. Цели и задачи дисциплины

А. Целью дисциплины является освоение теоретических и практических основ обучающихся в области агрохимии и агроэкологии, владение системой фундаментальных научных понятий, методологией и методами современной агрохимии, готовность проводить научные исследования в области агрохимии и агроэкологии, способность применять и разрабатывать новые инновационные технологии, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере агрохимии.

Б. Задачи дисциплины: 1) формирование способности количественно анализировать полученные экспериментальные и известные из литературы результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения в соответствующей в области агрохимии;

(2) формирование способности понимать, излагать 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;

(3) формирование готовности обучающихся к проектированию комплексных научно-исследовательских и производственно-изыскательских работ по изучению и оценке взаимодействия компонентов агроэкосистем; специфики круговорота в них веществ и переноса энергии.

IV. Место дисциплины в структуре ООП:

А. Информация об образовательном стандарте и учебном плане:

- тип образовательного стандарта и вид учебного плана: аспирант МГУ, учебный план аспиранта;

- направление подготовки: 35.06.01 «[Сельское хозяйство](http://soil.msu.ru/aspirantura/op-selskoe-khozyajstvo)»;

- по специальности: 06.01.04 - «Агрохимия»

Б. Информация о месте дисциплины в образовательном стандарте в учебном плане:

- вариативная часть;

- модуль: В8

- тип: по выбору

Г. Общая трудоемкость

72 в академических часах, 2 в зачетных единицах

Д. Форма промежуточной аттестации - зачет

1. Краткая аннотация дисциплины.

Рассматриваются экологические проблемы, связанные с применением агрохимических средств, вопросы круговорота и баланса элементов питания растений проблемы получения экологически безопасной продукции, оптимизации агроландшафта, агроэкологический мониторинг, основные направления природоохранной деятельности.

1. Распределение трудоемкости по разделам и темам, а также формам проведения занятий с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов и тем дисциплины «Агрохимия и биосфера» | Трудоемкость (в ак.часах) по формам занятий | | Форма контроля |
| Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам) |  |
| Лекции | Самостоятельная работа |
| 1 | Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия | 4 | 8 |  |
| 2 | Функцирнирование агроэкосистем в условиях техногенеза | 6 | 12 |  |
| 3 | Производство экологически безопасной продукции | 6 | 12 |  |
| 4 | Оптимизация агроландшафтов, организация устойчивых агроэкосистем | 4 | 8 |  |
| 5 | Природоохранная деятельность в сельском хозяйстве и агрохимические аспекты решения экологических проблем. | 4 | 8 |  |
|  | Итого: | 72 | | Зачет |

1. Содержание дисциплины по разделам и темам:

ВВЕДЕНИЕ

Основные экологические проблемы, стоящие перед человечеством. Состояние и проблемы улучшения биосферы.

Раздел 1. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия

Острота продовольственной проблемы в связи с ростом населения планеты, ресурсы биосферы (земельные ресурсы и землепользование, водные ресурсы, , солнечная радиация и биопродуктивность), проблемы питания людей (причины нехватки продовольствия, продовольственная безопасность) . «Зеленые революции».

Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.

Раздел 2. Функционирование агроэкосистем в условиях техногенеза.

Загрязнение почв тяжелыми металлами. Содержание тяжелых металлов в минеральных, органических удобрениях и известковых материалах. Источники поступления ТМ в агроценозы Условия, влияющие на подвижность тяжелых металлов в почве. Нормирование содержания химических элементов в почве (ПДК). Пути снижения подвижности тяжелых металлов в почве. Сельскохозяйственная радиоэкология.

Раздел 3. Производство экологически безопасной продукции

Тема 1.Влияние агрохимических средств на продуктивность и качество растениеводческой продукции. Роль удобрений и научно-обоснованной технологии их применения в повышении продуктивности и качества растениеводческой продукции.

Тема 2.Возможное негативное влияние удобрений на качество продукции. Накопление нитратов в продукции и условия, способствующие их накоплению. Способы снижения содержания нитратов в растениях. ПДК нитратов и нитритов в растительной продукции. Допустимые нормы потребления нитратов и нитритов для человека и животных.

Накопление тяжелых металлов и радионуклидов в растениях, влияние различных агрохимических средств на поступление тяжелых металлов и радионуклидов в растения, накопление тяжелых металлов и других токсических веществ при ненормированном применении осадков сточных вод, отходов промышленности и других бытовых отходов. Необходимость контроля химического состава применяемых нетрадиционных видов удобрений. ПДК тяжелых металлов в растительной продукции. Пути снижения уровня накопления тяжелых металлов и радионуклидов растениями. Роль минеральных и органических удобрений.

Раздел 4. Оптимизация агроландшафтов, организация устойчивых агроэкосистем Тема 1. 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 экологической оценки агроландшафта.

Раздел 5. Природоохранная деятельность в сельском хозяйстве и агрохимические аспекты решения экологических проблем (2 часа)

Тема 1. Агроэкологический мониторинг. Методические и организационные основы его проведения. Основные направления природоохранной деятельности. Опыт охраны природы в сельском хозяйстве.

Тема 2. Возможное негативное влияние агрохимических средств на окружающую среду

Высокая культура земледелия - как условие снижения потерь химических элементов и улучшения окружающей среды. Значение органических удобрений и растительных остатков в снижении потерь азота. Создание новых форм минеральных удобрений с постепенным переходом питательных веществ в почвенный раствор - важное условие повышения коэффициента их использования и снижения потерь в окружающую среду. Оптимизация параметров почвенного плодородия - как фактор улучшения экологической ситуации. Дальнейшее развитие теоретических и практических основ агрохимии и химизации земледелия в охране окружающей среды.

Тема 3. Альтернативные системы земледелия.

Развитие комплекса исследований по биологизации 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 растений.

Требования к уровню освоения содержания курса (результаты обучения). Аспирант должен:

Знать теоретические и практические основы в области экологических проблем агрохимии, 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 агрохимии;

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 работы по агроэкологическому мониторингу.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины «Агрохимия и биосфера»: УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2

VIII. Используемые образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

А. Образовательные технологии: дискуссии; использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;

Б. Научно-исследовательские технологии: информационные технологии;

В. Научно-производственные технологии:

IX. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

А. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов: (см. Примерный список вопросов для поведения текущей и промежуточной аттестации);

Б. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (темы для докладов, рефератов, презентаций и др. – по видам заданий)

Темы для рефератов:

1. Обеспечение населения питанием, «Зеленые революции» и их роль.
2. Возможное негативное влияние агрохимических средств на состояние природных вод.
3. Влияние агрохимических средств на подвижность ТМ в системе почва-растение.
4. Причины загрязнения продукции растениеводства продуктами трансформации азотных удобрений.
5. Механизмы устойчивости растений к загрязнению почв ТМ.
6. Влияние ТМ на продуктивность и качество растениеводческой продукции.
7. Биологизация питания растений.

Задание для самостоятельной работы:

1. Расчет баланса азота, фосфора и калия для конкретного хозяйства, оценка и прогноз.

2. Расчет баланса тяжелых металлов в агроценозе, оценка и прогноз

В. Примерный список вопросов для поведения текущей и промежуточной аттестации.

1. Ресурсы биосферы
2. Проблемы состояния земельных ресурсов и обеспечения населения продуктами питания. Зеленые революции. Сохранение генофонда
3. Агроэкосистема- как структурная единица биосферы
4. Типы агроэкосистем
5. Виды землепользования
6. Формирование, развитие и эксплуатация агроэкосистем
7. Проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами
8. Экологическое нормирование
9. Почвенно-биотический комплекс – основа АЭС
10. Возможное негативное влияние агрохимических средств на окружающую среду

Минеральные удобрения

Органические удобрения

Нетрадиционные удобрения

Известковые материалы

1. Экологические проблемы применения азотных удобрений
2. Экологические проблемы применения фосфорных и калийных удобрений
3. Экологические проблемы применения органических удобрений и их предотвращение
4. Возможное негативное влияние средств химизации на качество продукции
5. Проблемы загрязнения продукции продуктами трансформации азотных удобрений и их предотвращение.
6. Проблемы загрязнения продукции тяжелыми металлами и пути их предотвращения
7. Агроландшафты – строение и формирование
8. Приемы снижения подвижности ТМ в почвах.
9. Основные принципы организации АЭС
10. Методологические основы экологической оценки агроландшафта
11. Основные предпосылки оптимизации агроландшафтов
12. Агроэкологический мониторинг – основные принципы
13. Блок-компонеты АЭС и особенности их мониторинга
14. Особенности почвенно-экологического мониторинга
15. Мониторинг состояния и качества растительной продукции

X. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Автор | Название книги/статьи | Отв. редактор | Место издания | Издате-  льство | Год  издания | Название журнала | Том  (выпуск) журнала | Номер  журнала |
| 1 | Минеев В.Г., СычевВ.Г. , Егоров В.С.,Романенков В.А. и др. | Агрохимия  (минеральные и органические удобрения, экологические функции агрохимии) | Минеев В.Г. | Москва | ВНИИА им. Д.Н.Прянишникова | 2017 |  |  |  |
| 2 | Черников В.А., Соколов О.А. | Экологически безопасная продукция |  | Москва | КолосС | 2009 |  |  |  |
| 3 | Черников В.А., Соколов О.А., Лукин С.В. | Экология пищевых продуктов |  | Белгород | Константа | 2013 |  |  |  |
| 4 | Карпова Е.А.  .Минеев В.Г., | «Тяжелые металлы в агроэкосистеме |  | Москва | КДУ  , | 2015 |  |  |  |
| 5 | Житин Ю.И., Прокопова Л.В. | Агроэкологический мониторинг |  | Воронеж | ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ | 2011 |  |  |  |
| 6 | Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. | Агроэкология (Все темы и разделы). | Черников В.А., Чекерес А.И. | Москва | Колос | 2000 |  |  |  |
| 7 | Минеев В.Г. Т.Мазур, Б.Дебрецени | Биологическое земледелие и минеральные удобрения (Альтернативные системы земледелия). |  | Москва | Колос | 1993 |  |  |  |
| 8 | Егоров В.С. | Расчет и оценка баланса питательных элементов и гумуса в агроценозах (Баланс питательных элементов, баланс гумуса) |  | Москва | МАКСПресс | 2014 |  |  |  |
| Дополнительная литература | | | | | | | | | |
| 1 | Минеев В.Г. | Химизация земледелия и природная среда |  | Москва | Агропромиздат. | 1990 |  |  |  |
| 2 |  | Справочник агронома-эколога |  | Н.Новгород | Нижегородская ГСХА, Нижегородский НИИСХ | 2012 |  |  |  |
| 3. | . В.А.Ковда | Биогеохимия почвенного покрова (Круговорот элементов, микроэлементы, тяжелые металлы) |  | Москва | Наука | 1985 |  |  |  |

XI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

А. Помещения

- Лекционная аудитория, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер,):

- Б. Оборудование:

Для семинарских и лекционных аудиторий: необходимая оргтехника, ЭВМ, и др.

В. Иные материалы

Демонстрационные материалы:.