

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
технологии и товароведения
Королькова Н.В.

« 17 » 12. 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.9.2 «Экология»
для направления 35.03.07 «Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции»
профиль: Технология производства и переработки продукции растениеводства
профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства
профиль: Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продукции
прикладной бакалавриат
квалификация выпускника – бакалавр

Факультет Технологии и товароведения

Кафедра Агрэкологии

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контрольная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Зачет	Экзамен
очная	2/72	2	3	12	14	–	–	46	–	3	–
заочная	2/72	2	4	2	4	–	–	66	–	4	–

Преподаватель: доцент, канд. с.-х. наук Парахневич Т.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1330 от 12.11.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агроэкологии (протокол № 3 от 12.11. 2015 г.)

Заведующий кафедрой  Житин Ю.И.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 3 от 17.12. 2015 г.)

Председатель методической комиссии  Колобаева А.А.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Экология – наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают. Предметом исследования экологии являются биологические макросистемы и их динамика во времени и пространстве.

Цель изучения дисциплины – приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков, необходимых для обоснования и осуществления регулирования процессов, протекающих в экологических системах.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение биологического разнообразия и механизмов его поддержания;
- исследование биопродукционного процесса на разных уровнях организации экологической системы;
- разработка общей теории устойчивости экологических систем и определение границ их устойчивости;
- изучение механизмов реагирования живых систем на антропогенное воздействие и разработка теории управления биоресурсами в современных условиях.

Место дисциплины в структуре ОП – Б1.В.ДВ.9.2

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы дисциплин по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	- знать: основные закономерности функционирования экосистем, глобальные экологические проблемы; - уметь: применять информационные источники и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности; - иметь навыки и /или опыт деятельности: решения стандартных задач в сфере экологии и смежных дисциплин на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	- знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования; - уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; - иметь навыки и /или опыт деятельности: оценки состояния экосистем с помощью методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины		2/72	2/72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	26	26	6
Аудиторная работа:	26	26	6
Лекции	12	12	2
Практические занятия	14	14	4
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	46	46	66
Подготовка к аудиторным занятиям	+	+	+
Выполнение контрольной работы	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Контроль	-	-	-
Экзамен/часы	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1.	Предмет экологии	2	-	-	4
2.	Экосистема	2	4	-	6
3.	Энергия в экологических системах	2	4	-	6
4.	Биогеохимические циклы вещества	1	-	-	4
5.	Экология популяций и сообществ	1	-	-	6
6.	Глобальные экологические проблемы	2	-	-	10
7.	Контроль за состоянием окружающей среды	2	6	-	10
заочная форма обучения					
1.	Предмет экологии	1	-	-	6
2.	Экосистема	1	2	-	8
3.	Энергия в экологических системах	-	-	-	8
4.	Биогеохимические циклы вещества	-	-	-	6
5.	Экология популяций и сообществ	-	-	-	8
6.	Глобальные экологические проблемы	-	-	-	16
7.	Контроль за состоянием окружающей среды	-	2	-	14

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Предмет экологии

Предмет экологии и ее связь с другими науками (ботаникой, зоологией, почвоведением ...). История экологии. Роль русских и зарубежных ученых в становлении науки. Концепция уровней организации. Причины повышенного внимания к экологии в современных условиях. Проблемы и задачи современной экологии (изучение биологического разнообразия и механизмов его поддержания, разработка теории устойчивости экологических систем и определение границ их устойчивости ...). Подходы (целостный и частный) и методы исследования, используемые в экологии. Подразделения экологии (по уровням биосистем – аутоэкология, синэкология..., предмету изучения – экология растений, животных..., отраслевому признаку – сельскохозяйственная, промышленная...).

Раздел 2. Экосистема

Понятие об экосистемах (биогеоценозах). Концепция экосистемы (условия необходимые для функционирования экосистем). Структура экосистемы (биотическая часть: продуценты, консументы...; абиотические факторы: свет, температура...). Основные типы природных экосистем. Биологическая регуляция геохимической среды (гипотеза Геи: преобразование организмами среды к своим биологическим потребностям). Воздействие абиотических факторов на организмы. Законы: минимума, толерантности, совокупности действия природных факторов. Понятие об агроэкосистемах, их особенности и отличия от природных систем.

Раздел 3. Энергия в экологических системах

Энергетическая характеристика среды (поступление и распределение солнечного излучения в биосфере). Законы термодинамики и экосистемы (на продуктивность экосистем накладываются определенные ограничения, не вся энергия, высвобождающаяся в процессе расщепления высокоэнергетических соединений, поступивших с пищей, может быть использована в других реакциях...). Продуктивность экосистемы: валовая первичная

продуктивность, чистая первичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества, вторичная продуктивность. Продуктивность природных и сельскохозяйственных экосистем. Перенос энергии в экосистеме: пищевые цепи (пастбищная и детритная), пищевые сети. Эффективность пищевой цепи. Трофические уровни и экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило Линдемана. Закон уменьшения отдачи и концепция поддерживающей емкости среды. Законы: максимизации энергии, снижения энергетической эффективности природопользования.

Особенности потоков энергии в агроэкосистемах. Энергетическая цена сельскохозяйственной продукции. Альтернативы снижения энергозатрат.

Раздел 4. Биогеохимические циклы вещества

Структура и основные типы биогеохимических циклов: большой (геологический) и малый (биологический); круговорот газообразных веществ и осадочный цикл. Модель круговорота биогенных элементов. Особенности круговорота воды, кислорода, углерода, азота. Осадочный цикл (на примере фосфора). Пути возвращения веществ в круговорот (эксекреция, разложение детрита микроорганизмами, прямая передача от растения к растению), коэффициент рециркуляции. Антропогенное воздействие на протекание биогеохимических циклов. Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в природных и сельскохозяйственных экосистемах.

Раздел 5. Экология популяций и сообществ

Определение популяции. Свойства популяционной группы. Структура популяции: характер распределения организмов в пространстве, агрегация и принцип Олли, изоляция и территориальность. Кривые роста популяции: экспоненциальный, мальтузианский, логистический. Независимая и зависимая от плотности регуляция численности популяции. Саморегуляция популяций: r и k отбор.

Сообщество как совокупность взаимодействующих популяций. Типы взаимодействия и их характеристики: нейтрализм, конкуренция, «принцип Гаузе», хищничество, паразитизм, аменсализм, комменсализм, протокооперация, мутуализм. Понятие местообитания и экологической ниши.

Раздел 6. Глобальные экологические проблемы

Понятие загрязнения экосистем. Природное (землетрясения, извержение вулканов...) и антропогенное (промышленность, сельское хозяйство...) загрязнение экосистем. Источники и объекты (непосредственные и косвенные) загрязнения. Классификация загрязнений по характеру и направленности неблагоприятного воздействия.

7.1. Техногенное загрязнение экосистем

Парниковый эффект: причины возникновения, последствия. Стратегия борьбы с парниковым эффектом. Нарушение озонового экрана: причины и последствия.

Загрязнение экосистем тяжелыми металлами (свинец, кадмий...): источники, миграция, воздействие на биоту. Мероприятия, направленные на предотвращение поступления тяжелых металлов в окружающую среду.

Кислотные осадки: источники, состав кислотных дождей (снега, тумана, росы), воздействие на почвенно-биотический комплекс, растительность, водные системы.

Загрязнение атмосферы оксидами серы, азота, озоном: источники загрязнения, воздействие на экосистемы и стратегия борьбы с ними.

Биологическое загрязнение экосистем: понятие о биологическом загрязнении; интродукция живых организмов (преднамеренная и случайная); прочие виды (чрезмерное размножение и экспансия живых организмов, аварии в лабораториях, выбросы предприятий биосинтеза...).

Радиоактивное загрязнение экосистем: источники и пути миграции радионуклидов в биосфере, поступление радиоактивных веществ в растительные и животные организмы

и накопление их в процессе метаболизма. Организационные мероприятия, направленные на ограничение поступления радиоактивных веществ в живые организмы.

7.2. Загрязнение экосистем в процессе сельскохозяйственного производства

Факторы интенсификации сельскохозяйственного производства и их экологическая оценка как факторов прогресса и факторов риска. Классификация основных направлений негативного воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую среду.

Пестициды: инсектициды, фунгициды, гербициды...: масштабы применения, миграция, накопление и изменения пестицидов в среде, воздействие на живые организмы.

Главные причины загрязнения природной среды удобрениями (несовершенство химических, физических и механических свойств минеральных удобрений, нарушение технологии их применения...). Пути предотвращения потерь биогенных элементов.

Экологические аспекты ирригации и осушительной мелиорации.

Загрязнение экосистем отходами животноводства: недостаточные площади сельхозугодий для использования в качестве удобрений всего количества образующегося навоза; навозные стоки, трупы животных как биологические и механические распространители заразных болезней; скотомогильники как место длительного сохранения инфекции и др.

Понятие безотходного и малоотходного производства. Основные критерии и принципы. Целесообразные направления и пути создания малоотходных производств в системе агропромышленного комплекса.

Раздел 7. Контроль за состоянием окружающей среды

Организация наблюдений и контроля за состоянием экосистем (мониторинг). Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Виды мониторинга: глобальный, региональный, локальный. Система наземного мониторинга. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Агроэкологический мониторинг. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды - предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые сбросы (ПДС), ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) в воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания.

Аналитические методы наблюдений за состоянием экосистем. Биомониторинг.

Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Предмет экологии	2	1
2.	Экосистема	2	1
3.	Энергия в экологических системах	2	-
4.	Биогеохимические циклы вещества	1	-
5.	Экология популяций и сообществ	1	-
6.	Глобальные экологические проблемы	2	-
7.	Контроль за состоянием окружающей среды	2	-
Всего		12	2

4.4. Перечень тем практических занятий.

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Состав, структура и функционирование экосистем	4	2
2.	Анализ потока энергии и круговорота питательных веществ в природных и аграрных экосистемах	4	-
3.	Определение размеров ущерба в результате антропогенного воздействия на окружающую среду	2	2
4.	Токсиканты и их воздействие на окружающую среду	2	-
5.	Оценка экологической обстановки территории	2	-
Всего		14	4

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

«Не предусмотрены».

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций обучающимся по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний обучающихся.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

«Не предусмотрены».

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

«Не предусмотрены».

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Предмет экологии	Маврищев В.В. Общая экология, 2013. С. 5-23.	4	6
2.	Экосистема	Житин Ю.И. и др. Экология, 2008. С. 60-72.	6	8
3.	Энергия в экосистемах	Разумов В.А. Экология 2012. С. 144-159.	6	8
4.	Биогеохимические циклы	Житин Ю.И. и др. Экология, 2008. С. 129-137.	4	6
5.	Экология популяций и сообществ	Маврищев В.В. Общая экология, 2013. С. 79-102.	6	8
6.	Глобальные экологические проблемы	Маврищев В.В. Общая экология, 2013. С. 185-221.	10	16
7.	Контроль за состоянием окружающей среды	Житин Ю.И. и др. Агро-экологический мониторинг, 2011. С. 3-26.	10	14
Всего			46	66

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

«Не предусмотрены».

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Энергия в экологических системах	Мозговой штурм	2
2.	Практическое	Токсиканты и их воздействие на окружающую среду	Дискуссия	2
3.	Практическое	Определение размеров ущерба в результате антропогенного воздействия на окружающую среду	Круглый стол	2
4.	Лекция	Глобальные экологические проблемы	Мозговой штурм	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. Виды текущего контроля.

- устный опрос;
- тестирование;
- решение практических задач.

5.2. Виды промежуточной аттестации.

А) «Зачет»

Оценка **«зачтено»** выставляется по итогам проведенного текущего контроля и при выполнении заданий всех практических занятий и самостоятельной работы, а также при проведении зачёта в виде устного опроса или тестирования ответы должны соответствовать как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, не выполнившему программу практических занятий, а также, если при проведении устного опроса ответы не соответствуют критериям удовлетворительной оценки теоретического курса.

Перечень вопросов, выносимых на зачёт:

1. Предмет экологии и ее связь с другими науками.
2. История экологии. Роль русских и зарубежных ученых в становлении науки.
3. Концепция уровней организации. Подразделения экологии.
4. Задачи и методы исследований в экологии.
5. Понятие об экосистемах (биогеоценозах).
6. Концепция экосистемы и структура экосистемы.
7. Биологическая регуляция геохимической среды. Гипотеза Геи.
8. Классификация экосистем.
9. Энергетическая характеристика среды.
10. Законы термодинамики и экосистемы.
11. Концепция продуктивности. Продуктивность природных и сельскохозяйственных экосистем.
12. Пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни.
13. Экологические пирамиды. Правило Линдемана.
14. Структура и основные типы биогеохимических круговоротов.
15. Круговорот воды в биосфере.
16. Круговорот углерода.
17. Круговорот азота.
18. Осадочный цикл.
19. Пути возвращения веществ в круговорот. Коэффициент рециркуляции.
20. Определение популяции и ее свойства. Кривые роста популяции.
21. Популяция как саморегулирующаяся система. r и K - стратеги.
22. Структура популяции: характер распределения организмов в пространстве, агрегация, изоляция и территориальность.
23. Типы взаимодействия между двумя видами.
24. Биологическое разнообразие как природный ресурс - генетический фонд.
25. Причины сокращения биологического разнообразия и способы его сохранения (инвентаризация и охрана БР, сохранение естественных местообитаний...).
26. Понятие сукцессии и ее виды.
27. Понятие загрязнения экосистем. Источники и объекты загрязнения.
28. Классификация загрязнений по характеру и направленности неблагоприятного воздействия.
29. Парниковый эффект: причины возникновения, последствия. Стратегия борьбы с парниковым эффектом.
30. Нарушения озонового экрана: причины и последствия.
31. Источники загрязнения экосистем тяжелыми металлами и их воздействие на живые организмы.
32. Кислотные осадки: источники и воздействие кислотных осадков на почвенно-биотический комплекс, растительность, водные системы.

33. Загрязнение атмосферы оксидами серы, азота, озоном: источники загрязнения, воздействие на экосистемы и стратегия борьбы с ними.

34. Понятие о биологическом загрязнении экосистем. Преднамеренная и случайная интродукция живых организмов.

35. Понятие о радиоактивном загрязнении экосистем. Поступление радиоактивных веществ в растительные и животные организмы и накопление их в процессе метаболизма.

36. Причины загрязнения природной среды удобрениями и пестицидами.

37. Загрязнение экосистем отходами животноводства.

38. Научные основы и структура мониторинга окружающей среды.

39. Виды мониторинга и их характеристика.

40. Средства реализации мониторинга. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений экосистем ПДК, ПДВ, ПДС, ОДК.

41. Основные принципы организации и проведения Государственной экологической экспертизы.

42. Экологический аудит, его виды и задачи.

Б) «Экзамен»

«Не предусмотрен».

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе ФОС.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Маврищев В.В.	Общая экология http://znanium.com/go.php?id=400685	-	М: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2013	электр. ресурс
2.	Ердаков Л.Н.	Экология http://znanium.com/go.php?id=368481	-	М: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2013	электр. ресурс
3.	Житин Ю.И., Прокопова Л.В.	Агроэкологический мониторинг http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65943.pdf	УМО	ВГАУ	2011	60 электр. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Житин Ю.И. и др.	Экология	М.: Трикста	2008
2.	Житин Ю.И., Прокопова Л.В.	Практикум по экологии	ВГАУ	2007
3.	Разумов В.А.	Экология http://znanium.com/go.php?id=315994	М: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2012
4.	Черников В.А. и др.	Агроэкология	М.: Колос	2000

Периодические издания:

1. Проблемы агрохимии и экологии: научный журнал. – Москва, 2008.
2. Экология: научный журнал / учредитель: Уральское отделение РАН. – Екатеринбург: Наука, 1973.
3. Рециклинг отходов: научный журнал. – Санкт-Петербург, 2005.

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Парахневич Т.М.	Методические указания для самостоятельной работы обучающихся 2 курса очного отделения технологического факультета	ВГАУ	2009
2.	Парахневич Т.М.	Рабочая тетрадь для выполнения практических работ по дисциплине «Экология» для обучающихся факультета технологии и товароведения	ВГАУ	2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://www.mnr.gov.ru> Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ.
2. <http://www.control.mnr.gov.ru/> Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.
3. Всероссийский экологический портал - <http://ecorportal.su/books.php>;
4. Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности - <http://www.rusrec.ru>.
5. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
6. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

8. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
9. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
10. www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
11. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
12. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практическое	AST	+		
2.	Практическое	AbbyFineReader 9.0, Microsoft Office 2013, FinePrint, Microsoft Power Point			+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

«Не предусмотрены».

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

1. Предмет экологии.
2. Экосистема.
3. Энергия в экологических системах.
4. Биогеохимические циклы вещества.
5. Экология популяций и сообществ.
6. Контроль за состоянием окружающей среды.

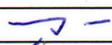
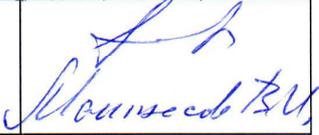
7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, ауд. 251	Современное мультимедийное оборудование. Комплекс мультимедийных лекционных курсов.
2.	Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: № 224, 120, 122, 122а, 142	Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет»
3.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 231	Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет»
4.	Специализированные учебные аудитории для лабораторных (практических) занятий, ауд. 253, 248	Весы лабораторные электронные НСВ6-02Н (цена деления 0,001 г., 0,1 г.), технические весы ВЛКТ - 500, сушильный шкаф ШС-80-01(0-200), термостат суховоздушный лабораторный ТСвл-160, кальциметр, колориметр КФК 3-01 «ЗОМЗ», иономер И-60, иономер И-160МИ с комплектом ионселективных электродов для определения Pb^{2+} , Cd^{2+} , $ЭО-NO_3^-$ 01, ЭКОМ- NH_4^+ , рН, люксметр Ю-16, комплект термометров для определения температуры почвы и воздуха, электроплита «ЭЛЕКТРО», холодильник «Стинол», электроплита «Электро», радиометр РКСБ-104 «Радиян», химические реактивы и лабораторная посуда, комплект лабораторный «Пчелка У/хим», химическая посуда и реактивы, буры для взятия проб почвы, учетные рамки 0,25 м ² , полевые палетки, энтомологический сачок, стандартный набор сит для определения гранулометрического состава почвы, гербарный материал и определители растений
5.	Помещения для самостоятельной работы – читальные залы научной библиотеки ВГАУ № 232а, 331 гл. корп.	Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет»
6.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	ауд. 115а, 117, 118 – для профилактического обслуживания и ремонта оборудования; ауд. 252 – для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Общая экология	Агроэкологии	согласовано	
Технология производства муки и крупы	Технологии переработки растениеводческой продукции	согласовано	 Мамеев В.И.
Технология переработки плодов и овощей	Технологии переработки растениеводческой продукции	согласовано	 Мамеев В.И.

