

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.06.2026 13:04:47

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1c50455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» марта 2026 г. протокол № 8



Рабочая программа дисциплины

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УДОБРЕНИЙ И
МЕЛИОРАНТОВ С ПОЧВОЙ**

Направление подготовки **35.04.04 Агронимия**

Направленность (профиль) программы **Защита и карантин растений**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения **очная, очно-заочная, заочная**

Балашиха, 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04
Агрономия

Рабочая программа дисциплины разработана профессором кафедры экологии и биоресурсов, д.с.-
х.н. Соловьевым А.В.

Рецензент:

Гончаров А.В., к.с.-х.н., доцент кафедры «экологии и биоресурсов»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ПК-10 Разработка системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	Знать (З): основные типы почв, их генезис, строение, состав и свойства, морфологическую и аналитическую характеристику; зональные и фациальные особенности почв; взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью возделывания культур и плодородием почв; виды, классификацию ассортимента, состав, свойства и особенности применения органических, минеральных удобрений и химических мелиорантов; технику закладки и проведения полевых, лизиметрических и вегетационных опытов разных модификаций с удобрениями и мелиорантами, их особенности при учете урожаев и обобщении полученных результатов с различными сельскохозяйственными культурами; методы определения доз, сроков и способов применения удобрений и мелиорантов под отдельные культуры и подходы к разработке систем удобрения агроценозов в различных природно-экономических условиях
	Уметь (У): обосновать направления использования почв в земледелии; распознавать и проводить качественные и количественные анализы удобрений, мелиорантов, почв и грунтов, определять качество растениеводческой продукции
	Владеть (В): методами проведения экологической оценки состояния почв и растений в условиях антропогенной нагрузки на почву

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологическая оценка взаимодействия удобрений и мелиорантов с почвой» относится к факультативным дисциплинам в структуре ОПОП ВО.

Цель: формирование навыков студентов по овладению методами эффективного применения минеральных удобрений с учетом решения экологических проблем в условиях интенсивной химизации и антропогенной нагрузки на почву.

Задачи:

- ознакомить с экологическими проблемами, связанными с применением удобрений в условиях антропогенной нагрузки на почву;
- ознакомить с основными источниками загрязнения природной среды удобрениями;
- развить навыки студентов в проведении экологической оценки состояния почв и растений.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	2,25
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	-
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	65,75
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

3.2. Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	2,25
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	-
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	65,75
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

3.3. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	2,25
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	-
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	65,75
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1.	11	0,4	10,6	Реферат	ПК-10

Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда					
1.1. Агроэкологические аспекты применения удобрений	5	0,2	4,8		
1.2. Удобрения, непосредственно влияющие на окружающую среду	6	0,2	5,8		
Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия»	11	0,2	10,8	Реферат	ПК-10
2.1. Факторы, влияющие на накопление нитратов	11	0,2	10,8		
Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10
3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции	11	0,3	10,7		
Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического состава растений	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10
4.1. Влияние несбалансированного внесения удобрений на природную среду	11	0,3	10,7		
Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений	12	0,4	11,6	Практическое задание, реферат	ПК-10

5.1. Минеральные удобрения и химические мелиоранты – источники накопления балластных элементов и тяжелых металлов	6	0,2	5,8		
5.2. Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах	6	0,2	5,8		
Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции. Влияние удобрений на качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям	11,75	0,4	11,35	Практическое задание, реферат	ПК-10
6.1. Косвенное влияние удобрений на окружающую среду	5,75	0,2	5,55		
6.2. Загрязнение природной среды удобрениями в результате их потерь в технологической цепи от завода до поля	6	0,2	5,8		
Итого за курс	67,75	2	65,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	
ИТОГО по дисциплине	72	2,25	69,75		

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда	11	0,4	10,6	Реферат	ПК-10
1.1. Агроэкологические аспекты применения удобрений	5	0,2	4,8		
1.2. Удобрения, непосредственно влияющие на	6	0,2	5,8		

окружающую среду					
Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия»	11	0,2	10,8	Реферат	ПК-10
2.1. Факторы, влияющие на накопление нитратов	11	0,2	10,8		
Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10
3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции	11	0,3	10,7		
Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического состава растений	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10
4.1. Влияние несбалансированного внесения удобрений на природную среду	11	0,3	10,7		
Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений	12	0,4	11,6	Практическое задание, реферат	ПК-10
5.1. Минеральные удобрения и химические мелиоранты – источники накопления балластных элементов и тяжелых металлов	6	0,2	5,8		
5.2. Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах	6	0,2	5,8		
Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции. Влияние удобрений на	11,75	0,4	11,35	Практическое задание, реферат	ПК-10

качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям					
6.1. Косвенное влияние удобрений на окружающую среду	5,75	0,2	5,55		
6.2. Загрязнение природной среды удобрениями в результате их потерь в технологической цепи от завода до поля	6	0,2	5,8		
Итого за курс	67,75	2	65,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	
ИТОГО по дисциплине	72	2,25	69,75		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда	11	0,4	10,6	Реферат	ПК-10
1.1. Агрэкологические аспекты применения удобрений	5	0,2	4,8		
1.2. Удобрения, непосредственно влияющие на окружающую среду	6	0,2	5,8		
Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия»	11	0,2	10,8	Реферат	ПК-10
2.1. Факторы, влияющие на накопление нитратов	11	0,2	10,8		
Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10

3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции	11	0,3	10,7		
Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического состава растений	11	0,3	10,7	Практическое задание, реферат	ПК-10
4.1. Влияние несбалансированного внесения удобрений на природную среду	11	0,3	10,7		
Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений	12	0,4	11,6	Практическое задание, реферат	ПК-10
5.1. Минеральные удобрения и химические мелиоранты – источники накопления балластных элементов и тяжелых металлов	6	0,2	5,8		
5.2. Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах	6	0,2	5,8		
Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции. Влияние удобрений на качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям	11,75	0,4	11,35	Практическое задание, реферат	ПК-10
6.1. Косвенное влияние удобрений на окружающую среду	5,75	0,2	5,55		
6.2. Загрязнение природной среды удобрениями в результате их потерь в технологической цепи от завода до поля	6	0,2	5,8		
Итого за курс	67,75	2	65,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	
ИТОГО по дисциплине	72	2,25	69,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков по выявлению экологических проблем, связанных с применением удобрений.

Задачи – уметь анализировать полученные результаты по выявлению экологических проблем, связанных с применением удобрений.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Агроэкологические аспекты применения удобрений.

Интенсификация сельскохозяйственного производства на основе широкого применения удобрений, внедрения новых сортов и гибридов, химических средств защиты растений, орошения, комплексной механизации позволило значительно поднять урожайность сельскохозяйственных культур в отдельных регионах страны. Все удобрительные средства можно разделить по воздействию на окружающую среду на следующие группы: 1) непосредственно отрицательно влияющие на живые организмы; 2) косвенно влияющие в результате нарушения как агротехнических, так и технологических звеньев в системе удобрения почва – растение.

1.2. Удобрения, непосредственно влияющие на окружающую среду среднюю тенденцию и вариацию выборки.

Часто интенсивное применение удобрений выдвигает на первое место проблему нитратов. Поэтому возникает вопрос избытка азота в почве в нитратной форме при неправильном применении азотных минеральных удобрений. Способность азота к легкой миграции приводит к повышенному содержанию нитратов в продуктах питания и питьевой воде.

Избыточное содержание аммиачного азота возникает при неправильном использовании отходов животноводства и городских сточных вод. Аммиачный азот также способен к миграции. Попадая в воду, он препятствует ее хлорированию, а также, окисляясь до нитратов, связывает растворенный в воде кислород, что приводит к кислородному голоданию гидробионтов и порче воды.

Кроме того, избыточный азот вызывает преимущественный рост вегетативных органов растений за счет генеративных, повышает восприимчивость растений к пониженным температурам.

Неправильное применение фосфорных удобрений приводит к зафосфачиванию почв. Миграция с полей соединений азота и фосфора в грунтовые воды, а оттуда – в прилегающие водоемы, вызывает эвтрофикацию последних.

Избыточное применение таких калийных удобрений, как хлорид калия, приводит к накоплению в почве ионов хлора, неблагоприятных для ряда сельскохозяйственных культур.

Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия».

Цели – приобретение теоретических и практических навыков оценки баланса биогенных элементов и продуктивность земледелия..

Задачи – изучение факторов, влияющих на накопление нитратов.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Факторы, влияющие на накопление нитратов.

Основным источником поступления в организм человека и животных нитратов являются овощи и животные корма. В свою очередь, именно азотные удобрения, вносимые в повышенных дозах, наиболее сильно влияют на накопление нитратов в

овощной продукции и растениях.

Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения

Цели – приобретение теоретических и практических навыков по определению основных источников загрязнения природной среды удобрениями и потерь минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения.

Задачи – изучить основные источники загрязнения природной среды удобрениями.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции.

Опыт научных учреждений и широкой производственной практики наглядно свидетельствует, что при умелом, научно обоснованном использовании средств химизации и, в частности, минеральных и органических удобрений можно добиться получения высокой продуктивности культур севооборота. Однако агроценоз от естественного ценоза отличает нарушение саморегулирующихся трансформационных и миграционных потоков веществ в результате неконтролируемой деятельности человека. Это вызывает серьезные нарушения в биогеохимическом цикле питательных веществ в природной среде. Такие нарушения стали реальностью в районах интенсивного ведения сельскохозяйственного производства при несбалансированном внесении удобрительных средств. Кроме того, с минеральными удобрениями, химическими мелиорантами неизбежно попадают в почву и так называемые балластные элементы, которые не нужны растениям (или необходимы в ограниченных количествах) и которые загрязняют сельскохозяйственную продукцию, почву, грунтовые воды, реки, озера.

Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического состава растений

Цели – приобретение теоретических и практических навыков по выявлению нарушений научно-обоснованной системы удобрений и несовершенства свойств и химического состава растений.

Задачи – изучение влияния несбалансированного внесения удобрений на природную среду.

Перечень учебных элементов раздела:

4.1. Влияние несбалансированного внесения удобрений на природную среду.

Охрана почв от избытка удобрений включает следующие мероприятия: разработка новых длительно действующих гранулированных форм удобрений, применение комплексных форм, использование правильных технологий внесения удобрений, соблюдение правил хранения и транспортировки.

Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков определения и оценки негативное воздействие удобрений на природную среду.

Задачи – изучение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений.

Перечень учебных элементов раздела:

5.1. Минеральные удобрения и химические мелиоранты – источники накопления балластных элементов и тяжелых металлов.

Существенный недостаток многих минеральных удобрений – наличие балластных веществ – фтора, хлора, биурета, стронция и тяжелых металлов (ртуть, кадмий, свинец и др.), увеличение концентрации которых отрицательно влияет не только на урожайность и качество с-х продукции, но также на организм человека и нормальное функционирование многих звеньев всей биосферы.

5.2. Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах.

Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах, когда значительная часть жидких стоков попадает в реки, пруды, озера. Бесподстилочный навоз из всех удобрительных средств является главным загрязнителем окружающей среды из-за технологии его внесения. Регламентированное применение жидкого навоза позволит значительно предотвратить отрицательные последствия.

Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции. Влияние удобрений на качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков предъявляемых к качеству растениеводческой продукции при применении удобрений.

Задачи – изучение влияния удобрений на качество растениеводческой продукции, природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям.

Перечень учебных элементов раздела:

6.1. Косвенное влияние удобрений на окружающую среду.

Удобрительные средства косвенно влияющие на окружающую среду в результате нарушения как агротехнических, так и технологических звеньев в системе удобрение почва – растение. Часто занимает большое место по отрицательному воздействию на природную среду.

6.2. Загрязнение природной среды удобрениями в результате их потерь в технологической цепи от завода до поля.

Определение четкой потребности сельскохозяйственных культур в питательных веществах для создания планируемых урожаев; необходимости химической мелиорации почв для оптимизации условий питания, роста и развития (жизни) растений; способности почв удовлетворять потребность культур в питательных веществах (наличия в почвах легкодоступных для растений соединений элементов питания); состава, свойств и качества минеральных и органических удобрений; потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях (норм удобрений) для получения планируемых урожаев и повышения плодородия почв; качества растениеводческой продукции в зависимости от применения удобрений и других приемов технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
----------	---

Экологическая оценка взаимодействия удобрений и мелиорантов с почвой: Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч.ун-т; Сост. Соловьев А.В. 2022. 26 с.
--

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
1.	Листков, В.Ю. Производство продукции растениеводства : Программирование урожайности сельскохозяйственных культур : учебное пособие / В.Ю. Листков, Ю.М. Каниболоцкая. - Новосибирск : СибУПК, 2019. - 86с.	1
2.	Соловьев, А. В. Биоклиматический потенциал продуктивности и приемы рационального его использования: учеб. пособие / А.В. Соловьев, М.И. Демина. – М.: РГАЗУ, 2014. – 155 с.	50
3.	Соловьев, А. В. Программирование урожая крупяных культур: учеб. пособие / А.В. Соловьев. – М.: РГАЗУ, 2010. – 111 с.	40
4.	Глухих, М. А. Агрометеорология : учебное пособие / М.А. Глухих. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-1706-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:	2
5.	Наумкин, В.Н. Региональное растениеводство : учебное пособие для вузов / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 438с. - ISBN 9785811423002.	2
Дополнительная		
6.	Чечеткина, Н.В. Растительная диагностика минерального питания сельскохозяйственных растений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н.В. Чечеткина, М.И. Демина, А.В. Соловьев. – М., 2010. – 115 с.	1

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
	Курбанов, С.А. Земледелие: учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.А. Курбанов, Д.У. Джабраилов; под ред. С.А. Курбанова. – Махачкала, 2013. – 393с.// ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4086
	Соловьев, А. В. Биоклиматический потенциал продуктивности и приемы рационального его использования: учеб. пособие / А.В. Соловьев, М.И. Демина. – М.: РГАЗУ, 2014. – 155 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3710
	Соловьев, А. В. Программирование урожая крупяных культур: учеб. пособие / А.В. Соловьев. – М.: РГАЗУ, 2010. – 111 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/154
Дополнительная		
	Чечеткина, Н.В. Растительная диагностика минерального питания сельскохозяйственных растений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н.В. Чечеткина, М.И. Демина, А.В. Соловьев. – М., 2010. – 115 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – ЭБС “Agri Lib”. – Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/155

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная)
---	------------------------------------	---

п/п		сеть, авторизованный/свободный доступ
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118
	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	http://www.mcx.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite

(Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 329	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Проектор мультимедиа Aser p 7271ПК, Экран стационарный DRAPER BARONET HW 10/120
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 310	Специализированная мебель, Мультимедиа-проектор NEC V260X/10216020/170112/0000580/17, Персональный компьютер в сборе Intel – 9 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УДОБРЕНИЙ И
МЕЛИОРАНТОВ С ПОЧВОЙ**

Направление подготовки **35.04.04** **Агрономия**

Направленность (профиль) программы **Защита и карантин растений**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения **очная, очно-заочная, заочная**

Балашиха 2026 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-10 Разработка системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: основные типы почв, их генезис, строение, состав и свойства, морфологическую и аналитическую характеристику; зональные и фациальные особенности почв; взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью возделывания культур и плодородием почв; виды, классификацию ассортимент, состав, свойства и особенности применения органических, минеральных удобрений и химических мелиорантов; технику закладки и проведения полевых, лизиметрических и вегетационных опытов разных модификаций с удобрениями и мелиорантами, их особенности при учете урожаев и обобщении полученных результатов с различными сельскохозяйственными культурами; методы определения доз, сроков и способов применения удобрений и мелиорантов под отдельные культуры и подходы к разработке систем удобрения агроценозов в различных природно-экономических условиях</p> <p>Умеет: обосновать направления использования почв в земледелии; распознавать и проводить качественные и количественные анализы удобрений, мелиорантов, почв и грунтов, определять качество растениеводческой продукции</p> <p>Владеет: методами проведения экологической оценки состояния почв и растений в условиях антропогенной нагрузки на почву</p>	Практическое задание, реферат, итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: основные типы почв, их генезис, строение, состав и свойства, морфологическую и аналитическую характеристику; зональные и фациальные особенности почв; взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью возделывания культур и плодородием почв; виды, классификацию ассортимент, состав, свойства и особенности применения органических, минеральных удобрений и химических мелиорантов; технику закладки и проведения полевых, лизиметрических и вегетационных опытов разных модификаций с удобрениями и мелиорантами, их особенности при учете урожаев и обобщении полученных результатов с различными сельскохозяйственными культурами; методы определения доз, сроков и способов применения удобрений и мелиорантов под отдельные культуры и подходы к разработке систем удобрения агроценозов в различных природно-экономических условиях</p> <p>Уверенно умеет: обосновать направления использования почв в земледелии;</p>	

		распознавать и проводить качественные и количественные анализы удобрений, мелиорантов, почв и грунтов, определять качество растениеводческой продукции Уверенно владеет: методами проведения экологической оценки состояния почв и растений в условиях антропогенной нагрузки на почву	
	Высокий (отлично)	Сформировавшееся систематические знания: основные типы почв, их генезис, строение, состав и свойства, морфологическую и аналитическую характеристику; зональные и фациальные особенности почв; взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью возделывания культур и плодородием почв; виды, классификацию ассортимент, состав, свойства и особенности применения органических, минеральных удобрений и химических мелиорантов; технику закладки и проведения полевых, лизиметрических и вегетационных опытов разных модификаций с удобрениями и мелиорантами, их особенности при учете урожаев и обобщении полученных результатов с различными сельскохозяйственными культурами; методы определения доз, сроков и способов применения удобрений и мелиорантов под отдельные культуры и подходы к разработке систем удобрения агроценозов в различных природно-экономических условиях Сформировавшееся систематическое умение: обосновать направления использования почв в земледелии; распознавать и проводить качественные и количественные анализы удобрений, мелиорантов, почв и грунтов, определять качество растениеводческой продукции Сформировавшееся систематическое владение: методами проведения экологической оценки состояния почв и растений в условиях антропогенной нагрузки на почву	

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнено или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Реферат	Реферат не подготовлен	Материал не систематизирован, оформлен не по правилам, студент в нем не ориентируется	Студент ориентируется в содержании реферата, но затрудняется вести дискуссию на выбранную тему	Студент демонстрирует глубокие знания вопроса реферата, отвечает на дополнительные вопросы

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Раздел 1. Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Определение удобрений.

Тема 1.1. Определение различных удобрений по внешнему виду

**КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ
рефератов по дисциплине для текущего контроля**

1. Допустимые пределы содержания нитратов в продуктах питания, кормах, питьевой воде.
2. Азотные удобрения, способствующие наибольшим потерям азота вследствие денитрификации.
3. Азотные удобрения, приводящие к наибольшим потерям азота на карбонатных почвах.
4. Санитарно-защитные зоны по отношению к населенным пунктам для комплексов крупного рогатого скота, птицеводческих комплексов.
5. Эвтрофикация и её последствия.
6. Реакция взаимодействия аммония и аммиака с почвой. Основной путь потерь азота из солей аммония и аммиака.

Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия»

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Использование удобрений

Тема 2. 1. Основные требования к хранению удобрений

Тема 2.2. Правила внесения удобрений в почву

**КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ
рефератов по дисциплине для текущего контроля**

1. Биогенные элементы. Их физиологические функции.
2. Возможные пути и размеры потерь азота. Денитрификация и нитрификация.
3. Время возобновления вод проточных озер, речных почвенных и подземных вод, подвергшихся эвтрофикации.
4. Концентрации нитратного азота и фосфора, обуславливающие оптимальный рост водных организмов.

5. Количество токсических элементов, радионуклидов, тяжелых металлов, вводимых в круговорот с удобрениями.

Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Тема 3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине для текущего контроля

1. Реакция амидов в почве. Основной путь потерь азота из амидов.
2. Реакция ортофосфатов в почве. Наиболее возможный путь потерь фосфора из ортофосфатов.
3. Основная реакция взаимодействия полифосфатов с почвой.
4. Реакция взаимодействия калия с почвой. Основной путь потерь калия из почвы.
5. Изменения свойств почвы при внесении физиологически кислых удобрений.
6. Факторы, влияющие на нормы внесения кальция и магния с целью восстановления плодородия почвы.
7. Группировка культур по их отзывчивости на известкование.
8. Минимальные, оптимальные, максимальные, рациональные дозы удобрений. Экономические и экологические аспекты их установления.

Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического состава растений.

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Практическое занятие

Тема 4.1. Научно-обоснованная система удобрений.

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине для текущего контроля

1. Визуальные признаки проявления недостатка азота у растений. Причины, приводящие к азотному голоданию растений.
2. Внешние признаки фосфорного голодания растений.
3. Признаки калийного голодания растений.
4. Укажите признаки недостатка у растений кальция и магния.
5. Заболевания льна и свёклы, связанные с недостатком питательных элементов.
6. «Белая чума злаков». Удобрения, устраняющие это заболевание.

Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Анализ растений, почвы

Тема 5.1. Анализ растений

Тема 5.2. Анализ почвы

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине для текущего контроля

1. Загрязнение атмосферы азотом и пути его предотвращения
2. Требования к балансу биогенных элементов для поддержания экологического равновесия в агроэкосистемах
3. Химические свойства As, Cd, Hg, Pb, Se, Zn, F
4. Содержание в литосфере As, Cd, Hg, Pb, Se, Zn, F
5. Использование в промышленности As, Cd, Hg, Pb, Se, Zn, F
6. Фоновое содержание As, Cd, Hg, Pb, Se, Zn, F в природных средах
7. Общие аспекты токсичности ТМ для живых организмов
8. Антропогенные источники поступления ТМ в природную среду
9. Миграционные процессы металлов в биогеоценозах
10. Отбор проб почв и растений с целью определения тяжелых металлов
11. Токсикологическая классификация почв по содержанию ТМ.

**Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции.
Влияние удобрений на качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям**

Примеры задач для выполнения на практических занятиях

Практическое занятие

Тема 6.1. Анализ удобрений

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине для текущего контроля

1. Удобрения, усиливающие формирование первичных и вторичных корней у растений, уменьшающие численность и жизнеспособность возбудителей болезней в почве.
2. Удобрения, сдерживающие развитие грибных болезней на растениях.
3. Незаменимые аминокислоты. Регулирование их содержания в растениях с помощью удобрений.
4. Количества фтора, приводящие а) к кариесу зубов, б) к отравлению фтором.
5. Соединения азота, обладающие мутагенными и канцерогенными свойствами.
6. Условия минерального питания, приводящие к нарушению редукции нитратов.
7. Верхние допустимые пределы содержания нитратов и калия в кормах. Оптимальное содержание фосфора в сухом веществе корма.
8. Изменения химического состава корма, приводящие к заболеванию животных «пастбищной тетанией».
9. Влияние применения удобрений на качество сельскохозяйственной продукции.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 60 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Как называются химические элементы, входящие в состав организмов и выполняющие определенные биологические функции?
1. Зольные , 2. Органогенные,
3. Элементы минерального питания, 4. Биогенные
2. Как называют усиленное развитие водорослей и образование планктона, вызванное попаданием питательных элементов удобрений и почвы в грунтовые воды с поверхностным стоком?
1. Эвтрофикация, 2. Динитрификация
3. Нитрификация, 4. Мобилизация
3. Назовите процесс, протекающий в почве, в результате которого могут образоваться окислы азота, способствующие разрушению озонового экрана стратосферы?
1. Эвтрофикация, 2. Денитрификация
3. Нитрификация, 4. Мобилизация
4. Назовите основные элементы, обуславливающие процесс автрофикации природных вод
1. Азот и сера, 2. Азот и фосфор,
3. Фосфор и калий, 4. Азот и калий
5. Через сколько лет возобновляются подземные воды в слое активного водоема?
1. 9 суток , 2. 9 месяцев,
3. 3,5 года 4. 300 лет
6. Через сколько лет возобновляются воды в проточных озерах, подвергающихся нитрификации ?
1. 9 суток, 2. 9 месяцев
3. 3,5 года 4. 300 лет
7. Через какое время возобновляются почвенные воды?
1. 9 суток, 2. 9 месяцев
3. 3,5 года, 4. 300 лет
8. Через какое время возобновляются речные воды , подвергнувшиеся эвтрофикации?
1. 9 суток, 2. Полмесяца
3. 9 месяцев, 4. 3,5 года
9. Через какое время возобновляется водяной пар в атмосфере?
1. 9 суток, 2. Полмесяца
3. 9 месяцев, 4. 3,5 года
10. Какое количество чистой воды загрязняет 1 м³ промышленно-бытовых

стоков?

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. 5 - 10 м ³ , | 2. 12 - 15 м ³ |
| 3. 20 - 25 м ³ , | 4. 30 - 35 м ³ |

11. При какой концентрации фосфора наблюдается оптимальный рост водных организмов?
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 0,09 - 1.8 мг/л, | 2. 2 - 2,4 мг/л |
| 3. 5 - 6,55 мг/л, | 4. 0,01 - 0.05 мг/л |
12. При какой концентрации нитратного азота наблюдается оптимальный рост водных организмов?
- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 0,4 - 0,5 мг/л, | 2. 0,9 - 3.5 мг/л |
| 3. 0,2 - 0,3 мг/л, | 4. 0,1 - 0,2 мг/л |
13. Какое количество фитопланктона образуется на 1 кг поступившего в водоем фосфора?
- | | |
|------------|-----------|
| 1. 10 кг, | 2. 20 кг |
| 3. 100 кг, | 4. 150 кг |
14. При какой концентрации фосфора возникает цветение воды за счет водорослей?
- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. $1 \cdot 10^{-3}$ мг/л, | 2. $1 \cdot 10^{-4}$ мг/л |
| 3. $1 \cdot 10^{-5}$ мг/л, | 4. Более, чем $1 \cdot 10^{-2}$ мг/л |
15. Какова предельно допустимая концентрация нитратного азота в питьевой воде, установленная ВОЗ для умеренных широт?
- | | |
|-------------|------------|
| 1. 10 мг/л, | 2. 22 мг/л |
| 3. 35 мг/л, | 4. 50 мг/л |
16. При каком содержании нитратов в воде возникает заболевание метгемоглобинемия?
- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 10 - 20 мг/л, | 2. 30 - 40 мг/л |
| 3. 40 - 50 мг/л, | 4. 90 - 100 мг/л |
17. Какое количество рыбы можно получить из олиготрофных (бедных планктоном) озер?
- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. До 8 кг/ га, | 2. До 180 кг/ га |
| 3. 1100 кг/ га, | 4. 5000 кг/ га |
18. Какое количество рыбы можно получить ежегодно из эвтрофных озер?
- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. До 8 кг/ га, | 2. До 180 кг/ га |
| 3. 1100 кг/ га, | 4. 5000 кг/ га |
19. Какой выход рыбы в год можно получить из искусственно удобряемых водоемов?
- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. До 8 кг/ га, | 2. До 180 кг/ га |
| 3. 1100 кг/ га, | 4. 5000 кг/ га |
20. Укажите допускаемую концентрацию фосфора в очищенных водах, поступающих в озеро:
- | | |
|-------------|------------|
| 1. 2 мг/л, | 2. 6 мг/л |
| 3. 10 мг/л, | 4. 12 мг/л |
21. Назовите среднесуточную потребность человека в фосфоре:
- | | |
|------------|--------------|
| 1. 1мг, | 2. 10 мг |
| 3. 500 мг, | 4. Более 1 г |
22. Укажите оптимальное отношение между содержанием в пище кальция и фосфора:

1. 1:1 – 1:1,5 2. 2:1 - 2:1,5
3. 3:1 – 3:1,5 4. 4:1 – 4:1,5

23. Какое количество фтора вводит человек в круговорот с 1 т добываемых фосфорных пород?

1. 10 – 20 кг, 2. 30 – 40 кг
3. 80 – 100 кг, 4. 120 – 150 кг

24. Какое количество стронция вводит человек в круговорот с 1 т добываемых фосфорных пород?

1. 10 – 20 кг, 2. 30 – 40 кг
3. 80 – 100 кг, 4. 120 – 150 кг

25. Какое количество окислов урана вводит человек в круговорот с 1 т добываемых фосфорных пород?

1. 10 – 20 кг, 2. 30 – 40 кг
3. 80 – 100 кг, 4. 120 – 150 кг

26. Назовите допускаемые пределы содержания мышьяка

(в пересчете на As) и цианидов (в пересчете на CN) в питьевой воде, мг/л/

1. 0,01, 2. 0,05
3. 0,1, 4. 0,001

27. Назовите допустимые пределы содержания кадмия

(в пересчете на Cd) и селена (в пересчете на Se) в питьевой воде, мг/л

1. 0,01 2. 0,05
3. 0,1 4. 0,001

28. Назовите допустимые пределы содержания свинца

(в пересчете на Pb) в питьевой воде, мг/л :

1. 0,01 2. 0,05
3. 0,1 4. 0,001

29. Назовите допустимые пределы содержания ртути (общая,

в пересчете на Hg) в питьевой воде, мг/л :

1. 0,01 2. 0,05
3. 0,1 4. 0,001

30. Назовите допустимые пределы содержания нитратов

(в пересчете на NO₃) в питьевой воде, мг/л :

1. 45 2. 20
3. 15 4. 10