

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.06.2026 12:59:53

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1f50455f0e902b700

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

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



**Рабочая программа дисциплины**

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

Направление подготовки **35.04.03** **Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) программы **Экологический менеджмент**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03  
Агрохимия и агропочвоведение

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

**Рецензенты:**

Бухарова А.Р. д.с.-х.н., профессор кафедры «Экологии и биоресурсов»;  
Бармашов М.С., И.П. Глава КФХ «Бармашов М.С.» Тульская область

# 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
<b>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-1 Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	<b>Знать (З):</b> современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в растениеводстве
	<b>Уметь (У):</b> делать обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности
	<b>Владеть (В):</b> методами расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур

## 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	1 курс, 2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
<b>часов</b>	72
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>2,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	-
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>65,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
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		
<b>Раздел 1. Экологические проблемы, связанные с применением удобрений. Перспективы применения удобрений и окружающая среда</b>	<b>11</b>	<b>0,4</b>	<b>10,6</b>	Реферат	ПК-1
1.1. Агроэкологические аспекты применения удобрений	5	0,2	4,8		
1.2. Удобрения, непосредственно влияющие на окружающую среду	6	0,2	5,8		
<b>Раздел 2. Атмосферная и «Баланс биогенных элементов и продуктивность земледелия»</b>	<b>11</b>	<b>0,2</b>	<b>10,8</b>	Реферат	ПК-1
2.1. Факторы, влияющие на накопление нитратов	11	0,2	10,8		
<b>Раздел 3. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями. Потери минеральных удобрений в технологической цепи от завода до поля и пути их предотвращения</b>	<b>11</b>	<b>0,3</b>	<b>10,7</b>	Практическое задание, реферат	ПК-1
3.1. Приемы снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции	11	0,3	10,7		
<b>Раздел 4. Нарушение научно-обоснованной системы удобрений. Несовершенство свойств и химического</b>	<b>11</b>	<b>0,3</b>	<b>10,7</b>	Практическое задание, реферат	ПК-1

<b>состава растений</b>					
4.1. Влияние несбалансированного внесения удобрений на природную среду	11	0,3	10,7		
<b>Раздел 5. Негативное воздействие удобрений на природную среду. Изменение свойств и плодородия почвы при интенсивном применении удобрений</b>	<b>12</b>	<b>0,4</b>	<b>11,6</b>		
5.1. Минеральные удобрения и химические мелиоранты – источники накопления балластных элементов и тяжелых металлов	6	0,2	5,8	Практическое задание, реферат	ПК-1
5.2. Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах	6	0,2	5,8		
<b>Раздел 6. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции. Влияние удобрений на качество природных вод, устойчивость растений к болезням и вредителям</b>	<b>11,75</b>	<b>0,4</b>	<b>11,35</b>	Практическое задание, реферат	ПК-1
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		
<b>Итого за курс</b>	<b>67,75</b>	<b>2</b>	<b>65,75</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4,25</b>	<b>0,25</b>	<b>4</b>	Итоговое тестирование	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>2,25</b>	<b>69,75</b>		

## ***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 отличается нарушением 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
<b>Основная</b>		
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 урожаев 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
<b>Дополнительная</b>		
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
<b>Основная</b>		
	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:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4086">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4086</a>
	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:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3710">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3710</a>
	Соловьев, А. В. Программирование урожаев крупяных культур: учеб. пособие / А.В. Соловьев. – М.: РГАЗУ, 2010. – 111 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/154">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/154</a>
<b>Дополнительная</b>		
	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:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/155">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/155</a>

**6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \***

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агрэкоинформ». Москва. Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118</a>
	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>

#### **6.4 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.rgunh.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.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (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.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (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 р 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 IntelI – 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 видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеувеличения 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 **35.04.03** **Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) программы **Экологический менеджмент**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения **очная**

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-1 Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в растениеводстве</p> <p><b>Умеет:</b> делать обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности</p> <p><b>Владеет:</b> методами расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур</p>	Практическое задание, реферат, итоговое тестирование
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в растениеводстве</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> делать обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> методами расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур</p>	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в растениеводстве</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> делать обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> методами расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур</p>	

## 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 м<sup>3</sup> промышленно-бытовых

стоков?

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

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 1т 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 1т 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 NO<sub>3</sub>) в питьевой воде, мг/л :

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