

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 03.11.2024  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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  
«21» ноября 2024 г. протокол №4

УТВЕРЖДЕНО  
Проректор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ Кудрявцев М.Г.  
для  
ДОКУМЕНТОВ  
«21» ноября 2024 г.



### Рабочая программа дисциплины

## ФИЗИОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы Агроэкологическая и правовая  
оценка земель

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03  
Агрохимия и агропочвоведение

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

**Рецензенты:**

Федосеева Н.А., профессор, зав.кафедрой кафедры «биотехнологий и продовольственной безопасности»

## 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-6 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий	<b>ПК-6.1. Знать (З):</b> разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы
	<b>ПК-6.2. Уметь (У):</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
	<b>ПК-6.3. Владеть (В):</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности

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

Дисциплина «Физиология минерального питания полевых культур» относится к факультативным дисциплинам в структуре ОПОП ВО.

**Цель:** формирование навыков студентов по овладению методов анализа, диагностики и определения биологической потребности культур в минеральном питании.

**Задачи:** изучение способов визуальной, почвенной, листовой, растительной диагностики потребности запрограммированных урожаев сельскохозяйственных культур и ознакомление хроматографическим методом и определения химизма растений по телеметрии.

## 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. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 курс
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

Заочная 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. Диагностика питания растений по их химическому анализу и внешнему виду</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	Реферат	ПК-6
1.1. Признаки азотного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур	17	0,5	16,5		
1.2. Признаки фосфорного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур	17	0,5	16,5		
<b>Раздел 2. Признаки калийного голодания и голодания микроэлементами у отдельных культур»</b>	<b>33,75</b>	<b>1</b>	<b>32,75</b>	Реферат	ПК-6
2.1. Признаки калийного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур	17	0,5	16,5		
2.2. Признаки голодания микроэлементами зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур	16,75	0,5	16,25		
<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>	Зачет (Итоговое тестирование)	

<b>ИТОГО по дисциплине</b>	72	2,25	69,75		
----------------------------	----	------	-------	--	--

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам**

**Раздел 1. Диагностика питания растений по их химическому анализу и внешнему виду.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков по выявлению признаков азотного, фосфорного голодания у отдельных культур.

**Задачи** – уметь анализировать полученные результаты по выявлению признаков азотного, фосфорного голодания у отдельных культур.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **1.1. Признаки азотного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур.**

Недостаток азота. При недостатке азота в среде обитания тормозится рост растений, ослабляется образование боковых побегов и кущение у злаков, наблюдается мелколистность. Одновременно уменьшается ветвление корней, но соотношение массы корней и надземной части может увеличиваться. Одно из ранних проявлений азотного дефицита – бледно-зеленая окраска листьев, вызванная ослаблением синтеза хлорофилла. Длительное азотное голодание ведет к гидролизу белков и разрушению хлорофилла прежде всего в нижних, более старых листьях и оттоку растворимых соединений азота к более молодым листьям и точкам роста. Вследствие разрушения хлорофилла окраска нижних листьев в зависимости от вида растения приобретает желтые, оранжевые или красные тона, а при сильно выраженном азотном дефиците возможно появление некрозов, высыхание и отмирание тканей. Азотное голодание приводит к сокращению периода вегетативного роста и более раннему созреванию семян.

#### **1.2. Признаки фосфорного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур.**

Недостаток фосфора. Внешним симптомом фосфорного голодания является синевато-зеленая окраска листьев нередко с пурпурным или бронзовым оттенком (свидетельство задержки синтеза белка и накопления сахаров). Листья становятся мелкими и более узкими. Приостанавливается рост растений, задерживается созревание урожая.

При дефиците фосфора снижается скорость поглощения кислорода, изменяется активность ферментов, участвующих в дыхательном метаболизме, начинают активнее работать некоторые митохондриальные системы окисления (оксидаза гликолевой кислоты, аскорбатоксидаза). В условиях фосфорного голодания активируются процессы распада фосфорорганических соединений и полисахаридов, тормозится синтез белков и свободных нуклеотидов.

Наиболее чувствительны к недостатку фосфора растения на ранних этапах роста и развития. Нормальное фосфорное питание в более поздний период ускоряет развитие растений (в противоположность азотному), что в южных районах позволяет уменьшить вероятность их попадания под засуху, а в северных – под заморозки.

### **Раздел 2. Признаки калийного голодания и голодания микроэлементами у отдельных культур.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков по выявлению признаков калийного голодания и голодания микроэлементами у отдельных культур.

**Задачи** – уметь анализировать полученные результаты по выявлению признаков калийного голодания и голодания микроэлементами у отдельных культур.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

## **2.1. Признаки калийного голодания зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур.**

Недостаток калия. При недостатке калия начинается пожелтение листьев снизу вверх – от старых к молодым. Листья желтеют с краев. В дальнейшем их края и верхушки приобретают бурую окраску, иногда с красными «ржавыми» пятнами; происходит отмирание и разрушение этих участков. Листья выглядят как бы обожженными. Снабжение калием особенно важно для молодых, активно растущих органов и тканей. Поэтому при калиевом голодании снижается функционирование камбия, нарушается развитие сосудистых тканей, уменьшается толщина клеточной стенки эпидермиса и кутикулы, тормозятся процессы деления и растяжения клеток. В результате укорачивания междоузлий могут образоваться розеточные формы растений. Недостаток калия приводит к снижению доминирующего эффекта апикальных почек. Верхушечные и верхушечно-боковые почки перестают развиваться и отмирают, активизируется рост боковых побегов и растение приобретает форму куста.

## **2.2. Признаки голодания микроэлементами зерновых и зернобобовых культур, корнеплодов и картофеля, технических, овощных и плодово-ягодных культур.**

Микроэлементы – незаменимые питательные вещества. Недостаток микроэлементов вызывает серьезные физиологические расстройства и приводит к гибели растений в раннем возрасте. Микроэлементы главным образом функционируют в регуляторных системах клетки. Они выступают в качестве активаторов ферментов, в группах ферментов или кофакторов. Микроэлементы не являются структурными составляющими растительной клетки, однако без сбалансированного поступления их в растение невозможна последовательная сопряженность всех биологических реакций и физиологических функций растительного организма.

*Недостаток бора.* При недостатке бора нарушается формирование репродуктивных органов, происходит гибель меристематических клеток и дегградация проводящей системы растений, что приводит к отмиранию конусов нарастания.

Недостаток бора более всего заметен на брюкве, турнепсе, сахарной и кормовой свекле, подсолнечнике, цветной и кормовой капусте, плодово-ягодных культурах, томате, сельдерее, льне, ржи. Характерные признаки борного голодания – хлороз и отмирание верхушечной точки роста в результате чего растения приобретают кустовидную форму. Корнеплоды поражаются сухой гнилью и дуплистостью, лен – бактериозом, цветная капуста – корневой гнилью, бобовые культуры желтеют, у табака начинается усыхание верхушки, а у подсолнечника отмирает точка роста.

*Недостаток меди* задерживает рост и цветение. У плодовых культур при остром дефиците меди наблюдается суховершинность.

Недостаток меди в большей степени отражается на клевере, луговом просе, бобовых, овощных культур, овсе, ячмене, пшенице, злаковых травах, конопле, льне, кормовых и столовых корнеплодах.

Дефицит этого элемента обуславливает замедление роста, хлороз, потерю тургора и увядание, задержку цветения и гибель растений. У злаков недостаток меди вызывает усиление кушения и бледно-зеленую окраску, при сильном дефиците меди наблюдается побеление кончиков листьев («белая чума» или «болезнь обработки»), колос не развивается.

*Недостаток цинка* резко тормозит рост и формирование побегов, при его дефиците накапливаются редуцирующие сахара, уменьшается содержание сахарозы и крахмала, увеличивается количество органических кислот и небелковых соединений азота. При недостатке цинка в растениях нарушается фосфорный обмен, а также в 2-3 раза подавляется скорость деления клеток, что приводит к морфологическим изменениям листьев, нарушению растяжения клеток и дифференциации тканей.

К недостатку цинка очень чувствительны плодовые культуры, особенно цитрусовые, а также кукуруза, соя, фасоль, гречиха, свекла, хмель, картофель, клевер луговой. Дефицит цинка вызывает мелколистность и розеточность у яблони, персика,

айвы, вишни, пятнистость листьев у citrusовых; побеление или хлороз верхних листьев, укорачивание междоузлий у кукурузы, мелколистность и скручивание листовых пластинок и черешков у томатов.

*Признаки недостатка марганца* из-за малой подвижности элемента наиболее проявляется на молодых листьях. У овса наблюдается пятнистость листьев, у сахарной свеклы – пятнистая желтуха.

При недостатке марганца нарушается обмен веществ, приостанавливается рост, падает урожай. Дефицит марганца может возникать: на нейтральных и близких к ним карбонатных, известкованных почвах (при  $pH_{\text{сол}} \geq 5,8$ ) в результате перевода его в труднодоступную форму; на торфяных почвах и почвах с высоким содержанием органического вещества; на кислых почвах легкого гранулометрического состава вследствие вымывания в нижележащие слои почвы; при низкой интенсивности освещения; в результате антагонизма с ионами магния, натрия, кальция, железа, аммония, меди, цинка.

*При недостатке молибдена* в тканях накапливается большое количество нитратов, клубеньки не развиваются, приобретают желтый или серый цвет (нормальная окраска клубеньков – красная).

Недостаток молибдена встречается на кислых почвах, в которых он малоподвижен. При дефиците молибдена тормозится рост, из-за нарушения синтеза хлорофилла растения выглядят бледно-зелеными.

## 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
	Физиология минерального питания полевых культур: 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, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
1	Кузнецов, В.В. Физиология растений : учеб.для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А.Дмитриева. - М.: Высш.шк., 2005. - 736 с. - ISBN 5060047865: 441.79 : 441.79	11
2	Физиология растений : учеб.для вузов / под ред.И.П.Ермакова. - 2-е изд.,испр. - М. : Академия, 2007. - 635с. : ил. - ISBN 9785769536885	31
3	Кузнецов, В.В. Физиология растений : учеб. для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Высш.шк.:Абрис, 2011. - 783с. : ил. - ISBN 978437200018	25
4	Соловьев А.В., Демина М.И. Биоклиматический потенциал продуктивности и приемы рационального его использования. - М.: РГАЗУ, 2014. – 146 с.	50

5	Бухарова А.Р., Соловьев А.В., Бухаров А.Ф. История развития питания растений: учебное пособие / А.Р. Бухарова, А.В. Соловьев, А.Ф. Бухаров. - Балашиха: ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2023. - 144 с.	10
Дополнительная		
6	Ивановский, Д.И. Физиология растений / Д.И. Ивановский; под ред. Н.Н. Худякова. - 4-е изд. - М. : ЛЕНАНД, 2016. - 540с. - ISBN 9785971025221	2
7	Ловцова, Н.М. Физиология растений : учеб. пособие / Н.М. Ловцова, М.В. Баханова. - Улан-Удэ : Бурятский ГУ, 2019. - 188с. - ISBN 9785979313849	1
8	Головко, Т.К. Физиология растений с основами биохимии и анатомии : учеб. пособие / Т.К. Головко, Г.Н. Табаленкова. - Сыктывкар : СЛИ, 2018. - 114с. - ISBN 9785923909562	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		
	Куликова, Е.Г. К 90 Физиология и биохимия растений: лабораторный практикум / Е.Г. Куликова, Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина. – Пенза: РИО Пензенского ГАУ, 2018. – 267 с. // <a href="#">-Текст электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.Балашиха, 2012.- URL:</a>	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610</a>
	Шитикова, А.В. Полеводство : учебник / А.В. Шитикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3310-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111910">https://e.lanbook.com/book/111910</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/111910">https://e.lanbook.com/book/111910</a>
	Учебно–методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Физиология и биохимия растений». <a href="#">Бугрей ИВ</a> . Донской ГАУ. 2014. 96 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4656">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4656</a>
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:	<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 Агроэкоинформ». 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 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.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 p 7271ПК, Экран стационарный DRAPER BARONET HW 10/120

<p>Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Учебно-административный корпус № 310</p>	<p>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</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Учебно-административный корпус.</p>	<p>Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.</p>	<p>Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.</p>	<p>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.</p>

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**

**Физиология минерального питания полевых культур**

Направление подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы Агроэкологическая и правовая  
оценка земель

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Балашиха 2024

## 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-6 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>Владет:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p>	Реферат, итоговое тестирование
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p>	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p>	

		<b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности	
--	--	---	--

## 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)
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. Диагностика питания растений по их химическому анализу и внешнему виду**

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

1. Физиологические основы применения удобрений.
  2. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
  3. Неблагоприятное действие на растение избыточно высокого уровня минерального питания.
  4. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.
  5. Азотное питание растений. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
  6. Ассимиляция нитратного азота.
  7. Ассимиляция аммиака.
  8. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
  9. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
  10. Общие закономерности обмена веществ в растительном организме.
  11. Транспорт органических веществ по флоэме.
- Влияние минерального питания на рост растений. Влияние химических средств защиты растений, загрязнения почвы и воздуха.

**Раздел 2. Признаки калийного голодания и голодания микроэлементами у отдельных культур**

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

1. Минеральное питание растений. Необходимые для растений элементы минерального питания.
2. Содержание и необходимость питательных веществ.
3. Макроэлементы, их усвояемые формы, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.
4. Микроэлементы, их усвояемые соединения, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.
5. Диагностика дефицита питательных элементов.
6. Поглощение минеральных веществ.
7. Перераспределение и реутилизация веществ в растении.
8. Регулирование растением скорости поглощения ионов. Поглощение ионов из разбавленных и высококонцентрированных растворов.

9. Взаимосвязь между потоками ионов и воды в корне.
10. Поглощение ионов и потребности в них растения.

## **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. Что такое ассимиляция как одна сторона обмена веществ в биосистемах?
  - 1) превращение живого в неживое, выделение продуктов жизнедеятельности в окружающую среду
  - 2) превращение живого в неживое, ускорение веществ из окружающей среды, включение их в обмен веществ
  - 3) распад белков и других конституционных веществ
2. Чем отличаются между собой ДНК и РНК?
  - 1) способностью к коагуляции, денатурации
  - 2) каталитическими функциями
  - 3) химическим составом, структурой, локализацией в клетке и биологическим значениям
3. Где происходит образование первичной структуры белка?
  - 1) в рибосомах
  - 2) на мембранах цитоплазмы
  - 3) в ядре
4. Какие вещества составляют структурную основу растительной клетки?
  - 1) белки
  - 2) жиры
  - 3) углеводы
5. Какова функция в клетке эндоплазматической сети?
  - 1) транспорт веществ и сигналов
  - 2) образование АТФ при окислении вещества
  - 3) секреция органических веществ
6. Какая часть клетки в основном определяет величину ее осмотического давления?
  - 1) клеточная стенка
  - 2) вакуоль
  - 3) цитоплазма
7. Как можно отличить живую клетку от неживой?
  - 1) по содержанию липидов
  - 2) по составу белков
  - 3) по наличию плазмолиза в гипертоническом растворе
8. Какие факторы увеличивают вязкость цитоплазмы?
  - 1) поступление в цитоплазму ионов калия
  - 2) поступление ионов кальция
  - 3) увеличение оводненности цитоплазмы
9. При каком состоянии цитоплазмы растения обладают большей устойчивостью к повреждающему действию высокой температуры или низкой отрицательной температуры?
  - 1) при высокой вязкости цитоплазмы
  - 2) при низкой вязкости цитоплазмы
  - 3) при средней вязкости цитоплазмы
10. Цитоплазма обладает способностью к движению. Какие факторы способствуют подвижности

цитоплазмы?

- 1) анаэробные условия
- 2) дыхательные токсины
- 3) увеличение в клетках АТФ

11. Какие вещества, присутствующие в клетках, создают коллоидность цитоплазмы?

- 1) аминокислоты
- 2) белки
- 3) минеральные соли

12. Белки - высокомолекулярные вещества, состоящие из:

- 1) глюкозы, фруктозы
- 2) нуклеотидов
- 3) аминокислот

13. Роль ДНК заключается в:

- 1) синтезе аминокислот
- 2) поглощении и передвижении веществ по растению
- 3) хранении и передачи наследственной информации

14. Поступление в растительную клетку минеральных солей связано с:

- 1) проницаемостью цитоплазмы
- 2) избирательной проницаемостью
- 3) осмосом

15. Ферменты - биологически активные вещества, выполняющие в клетке роль ускорителя:

- 1) поступление в клетки минеральных солей
- 2) диффузии веществ
- 3) биохимических реакций