



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«АГРОХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**35.03.03 АГРОХИМИЯ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
Кафедра агрономии и агроэкологии

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-2: Способен участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур</p>	<p>ПК-2.3: Участвует в проведении агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку удобрений и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p>Агрохимия</p>	<p><u>Знать:</u> методы агрохимических исследований, агрохимический анализ почвы; химический состав (элементный и вещественный) основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур; методы оценки потенциального и эффективного плодородия почв и условий минерального питания сельскохозяйственных культур; процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений; принципы комплексной (почвенной и растительной) диагностики питания сельскохозяйственных культур; основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества; методы количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами; химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов; способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить расчет доз химических мелиорантов и удобрений, проводить почвенный и агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения; оценивать и использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений; определять и корректировать дозы удобрений, сроки и способы их внесения в севооборотах на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах; обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйства; использовать</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса элементов питания в агроценозах; распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений; анализировать и оценивать состояние плодородия почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений, получению высококачественной растениеводческой продукции и повышению эффективности средств химизации земледелия.</p> <p><i>Владеть:</i> терминами и понятиями агрохимии, применяемыми оценке химического состава почв, растений и удобрений; навыками аналитической и статистической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции; методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений; необходимыми знаниями определять и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений; приемами контроля качества работ по внесению минеральных удобрений.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета в первом семестре, в форме экзамена во втором семестре, относятся:

- задание по курсовой работе;

- промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;

- вопросы к экзамену.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения дисциплины.

Типовые тестовые задания приведены в приложении № 1.

Все тестовые задания по дисциплине предусматривают выбор правильных ответов из предложенного перечня и ответы на соответствие. По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по темам лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Целью лабораторных занятий является формирование умений и навыков работы с лабораторным оборудованием, проведения анализов почв, минеральных и органических удобрений.

В ходе занятий у обучающихся должны сформироваться умения и навыки расчета доз химических мелиорантов и удобрений; определения и корректировки доз удобрений, сроков и способов их внесения в севооборотах на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах; определения баланса элементов питания в агроценозах; распознавания минеральных удобрений, анализа и оценки состояния плодородия почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший теоретические знания по тематике лабораторной работы по результатам устного ответа на контрольные вопросы, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 В приложении №3 представлены темы курсовых работ. Курсовая работа направлена на достижение цели и решение студентом конкретных задач. Исходя из этого строится система оценки при защите курсовой работе:

«отлично» заслуживает студент, обнаруживший систематическое и глубокое знание по агрохимии и связанных с ними дисциплинами почвоведением, земледелием, освоением методики самостоятельного планирования элементов системы земледелия; навыков работы с основной и дополнительной учебной литературой.

«хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полные знания при изложении учебно-программного материала, освоивший основную литературу, но недостаточный объем дополнительной литературы и недостаточно полные ответы на вопросы при защите курсовой работы.

«удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустивший погрешности при выполнении курсового задания, освоившим малый объем литературы и при неполном ответе на вопросы при защите курсовой работы.

- «неудовлетворительно» - обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно связать между собой.

4.2 Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в пятом семестре, в форме экзамена в шестом семестре. Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Для получения зачета студент обязан посещать занятия, проявлять активность в аудитории, выполнять выдаваемые ему задания, защитить лабораторные работы.

Процентный вклад (по столбальной шкале) в итоговый результат этих составляющих, следующий: выполнение и защита лабораторных работ – 100 % при возможной посещаемости – 70 %.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные (оценки «отлично» и «хорошо») по результатам текущего контроля успеваемости (тестовые задания);
- получившие положительную оценку по результатам защиты лабораторных работ;
- получившие положительную оценку по курсовой работе.

4.3 В приложении № 4 приведены вопросы и задания для экзамена по дисциплине. Билет содержит три экзаменационных вопроса.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные (оценки «отлично» и «хорошо») по результатам текущего контроля успеваемости (тестовые задания);

- получившие положительную оценку по результатам защиты лабораторных работ - получившие положительную оценку по контрольной работе;

- получившие положительную оценку по курсовой работе.

4.4 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос, выполнении им экзаменационного задания). Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только не-	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследо-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	которые из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	вание новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Агрохимия» представляет собой представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры агрономии и агро-экологии 22.04.2022 г. (протокол № 6).

Заведующая кафедрой



О.М. Бедарева

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЯ»

### Вариант 1

1. Предметом изучения агрохимии является:

Варианты ответов:

- 1) использование удобрений для увеличения урожая, улучшения его качества и повышения его плодородия
- 2) круговорот веществ в земледелии
- 3) взаимодействие почвы, растения и удобрений в процессе выращивания сельскохозяйственных культур.

2. Для растений и некоторых микроорганизмов характерен... тип питания:

Варианты ответов:

- 1) гетеротрофный
- 2) автотрофный
- 3) симбиозный
- 4) денитрификационный.

3. Фотосинтез — процесс образования безазотистых органических веществ (углеводов) растениями из .... атмосферы и воды под действием ....

Варианты ответов:

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| 1) углекислого газа | a) углеводов                   |
| 2) кислорода        | b) солнечного света            |
| 3) оксида азота     | c) электромагнитного излучения |
| 4) озона.           | d) электрического тока.        |

4. Поглощение элементов питания корнем происходит в зоне ...

Варианты ответов:

- 1) растяжения
- 2) всасывания
- 3) деления
- 4) проведения.

5. Для растений выделяют типы питания:...

Варианты ответов:

- 1) гомогенное и стеблевое
- 2) корневое и воздушное
- 3) стеблевое и корневое
- 4) гетерогенное.

6. При минеральном питании растений корневая система выполняет функции:

Варианты ответов:

- 1) якорную
- 2) всасывания
- 3) всасывания и транспорта веществ
- 4) транспорта веществ.

7. Снижение температуры почвы за пределы оптимальной величины сказывается на ...

Варианты ответов:

- 1) увеличение транспирации
- 2) повышении интенсивности дыхания растений
- 3) увеличении скорости образования органических веществ
- 4) поглощении корневой системой питательных веществ.

8. Главная задача агрохимии ....

Варианты ответов:

- 1) повышение урожайности сельскохозяйственных культур с помощью применения минеральных удобрений
- 2) получение высококачественной сельскохозяйственной продукции
- 3) управление круговоротом и балансом химических элементов в системе почва-растение.

9. Элементы, содержание которых в растениях выражается тысячными и сотысячными долями процентов, относятся к...

Варианты ответов:

- 1) микроэлементам
- 2) макроэлементам
- 3) ультрамикроэлементам.

10. К макроэлементам относятся ...

Варианты ответов:

- 1) S, K, N, Mg, Ca
- 2) Zn, Co, Cu, Mo, B
- 3) K, N, Zn, B
- 4) N, K.

11. К микроэлементам относятся ...

Варианты ответов:

- 1) S, Zn, Ca, Co, Cu
- 2) B, Mg, Fe, P, Co
- 3) N, K, P
- 4) Mo, Cu, B, Zn, Co.

12. Механизм поступления ионов в клетку называемый облегченной диффузией - когда .....

Варианты ответов:

- 1) транспорт осуществляется по градиенту химического и электрохимического потенциалов
- 2) транспорт осуществляется против градиента химического потенциала.,
- 3) ион переносится в комплексе с переносчиком,
- 4) транспорт осуществляется против градиента электрохимического потенциала.

13. При листовой визуальной диагностике признаком недостатка содержания азота является ...

Варианты ответов:

- 1) побеление кончиков листьев
- 2) красноватая и пурпурная окраска листьев
- 3) побурение краев листьев
- 4) пожелтение нижних листьев, затем пожелтение листьев более верхних ярусов.

14. При листовой визуальной диагностике признаком недостатка содержания фосфора является ...

Варианты ответов:

- 1) оттенок листьев от красновато-пурпурных до фиолетовых
- 2) пожелтение листа по линиям жилкования
- 3) пожелтение нижних листьев

4) засыхание всего листа.

15. К органическим удобрениям относят ...

Варианты ответов:

- 1) сапропель и полифосфаты
- 2) аммофос и осадки сточных вод
- 3) навоз, торф и птичий помет
- 4) бытовые отходы и селитры.

16. Сложное удобрение, в котором отношение азота и фосфора N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> равно 1:4:

Варианты ответов:

- 1) азофоска
- 2) калийная селитра
- 3) диаммофос
- 4) аммофос.

17. Наиболее концентрированным органическим удобрением является ....

Варианты ответов:

- 1) конский навоз
- 2) навоз КРС
- 3) куриный помёт
- 4) свиной навоз.

18. Калийная селитра является:

Варианты ответов:

- 1) калийным удобрением
- 2) азотным удобрением
- 3) комплексным удобрением
- 4) нейтральным.

19. Содержание действующего вещества в хлориде калия равно ...

Варианты ответов:

- 1) 40%
- 2) 63,1%

3) 50-60%

4) 29%.

20. Наиболее требовательной к содержанию калия культурой является:

Варианты ответов:

1) рожь

2) бобы

3) подсолнечник.

21. Содержание действующего вещества в двойном суперфосфате ...

Варианты ответов:

1) 19,5%

2) 38%

3) 45-49%

4) 60%.

22. Содержание действующего вещества в карбамиде (мочевине) равно ...

Варианты ответов:

1) 46,6%

2) 30%

3) 55%

4) 16%.

23. Представителем амидных удобрений является...

Варианты ответов:

1) карбамид

2) жидкий аммиак

3) хлорид аммония

4) кальциевая селитра.

24. Аммонийная селитра является ...

Варианты ответов:

1) нитратным удобрением

2) аммонийно-нитратным удобрением

- 3) аммонийным удобрением
- 4) аммиачно-нитратным удобрением
- 5) амидным удобрением

25. Сложное удобрение, в котором отношение азота и калия  $N : K = 1 : 3,5$  ...

Варианты ответов:

- 1) нитрофоска
- 2) нитроаммофоска
- 3) карбоаммофос
- 4) калийная селитра
- 5) аммофоска.

26. Доза внесения извести зависит от ...

Варианты ответов:

- 1) гранулометрического состава почвы
- 2) значения рН почвы
- 3) значения рН и гранулометрического состава
- 4) обеспеченности подвижными формами фосфора и калия.

27. Какой из показателей выражается в процентах....

Варианты ответов:

- 1) гидролитическая кислотность
- 2) ёмкость катионного обмена
- 3) степень насыщенности почвы основаниями
- 4) сумма поглощенных катионов

28. Обменную кислотность определяют:

Варианты ответов:

- 1) в водной вытяжке
- 2) в вытяжке нейтральных солей (KCl)
- 3) в вытяжке гидролитически щелочных солей ( $CH_3COOH$ ).

29. Признаком избытка содержания азота является ...

Варианты ответов:

- 1) Насыщенный темно-зеленый цвет надземной части растений
- 2) красноватая и пурпурная окраска листьев
- 3) побурение краев листьев
- 4) побеление кончиков листьев.

30. Физиологическая реакция солей щелочная у соединений ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

### Вариант 2

1. Формула  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  соответствует удобрению:

Варианты ответа:

- 1) натриевая селитра
- 2) аммонийная селитра
- 3) сульфат аммония
- 4) калиевая селитра.

2. Формула минерального удобрения мочевины - ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .

3. В преципитате фосфор содержится в виде...

Варианты ответов:

- 1)  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$
- 2)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

4. Азотное удобрение предпочтительней применять под картофель ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

5. Суперфосфат простой имеет формулу ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 2)  $(\text{NH}_4)_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

6. Формула соответствующая известняковой муке - ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ .

7. Удобрение, не подкисляющее почву ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

8. Формула  $\text{KNO}_3$  соответствует удобрению ...

Варианты ответов:

- 1) натриевая селитра
- 2) калийная селитра
- 3) аммонийная селитра
- 4) кальциевая селитра.

9. В двойном суперфосфате фосфор содержится в виде...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 2)  $\text{CaHPO}_4$
- 3)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

10. Формула, соответствующая сульфату калия...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{KCl}$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{KNO}_3$ .

11. Формула, соответствующая доломитовой муке...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ .

12. Формула, соответствующая мочеvine...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .

13. Азотные удобрения, в которых азот содержит только в нитратной форме ...

Варианты ответов:

- 1) кальциевая селитра, натриевая селитра
- 2) безводный аммиак, натриевая селитра
- 3) аммиачная селитра, хлористый аммоний, мочеvина
- 4) хлористый аммоний, сульфат аммония.

14. Формула  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  соответствует удобрению:

Варианты ответов:

- 1) натриевая селитра
- 2) сульфат аммония
- 3) аммонийная селитра
- 4) калиевая селитра.

15. Формула поташи:

Варианты ответов:

- 1)  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ .

16. В фосфоритной муке фосфор содержится в виде:

Варианты ответов:

- 1)  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$
- 2)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

17. Какая формула соответствует калийной селитре

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 3)  $\text{KNO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

18. Химическую мелиорацию солонцов проводят:

Варианты ответов:

- 1)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2)  $\text{CaCO}_3$
- 3)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ .

19. Сырьем для производства калийных удобрений является:

Варианты ответов:

- 1) апатит
- 2) вивианит
- 3) сильвинит
- 4) глауконит.

20. Азотнокислый калий относится к удобрениям:

Варианты ответов:

- 1) азотным нитратным
- 2) калийным
- 3) азотным аммонийным
- 4) сложным.

21. Химическую мелиорацию кислых почв проводят:

Варианты ответов:

- 1)  $[\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$
- 2)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{CaCO}_3$ .

22. Диаммофос имеет формулу:

Варианты ответов:

- 1)  $[\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$
- 2)  $\text{CaHPO}_4$
- 3) Б.  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

23. В простом суперфосфате фосфор содержится в форме:

Варианты ответов:

- 1) водорастворимой
- 2) нерастворимой в воде, но полностью растворимой в сильных кислотах (серной, азотной)
- 3) нерастворимой в воде, но растворимой в слабых кислотах (2%-ной лимонной)

4) вообще нерастворимой.

24. Удобрение, значительно подкисляющее почву - ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

25. Сырьем для производства фосфорных удобрений является:

Варианты ответов:

- 1) апатит
- 2) сильвинит
- 3) алунит
- 4) глауконит.

26. Какая формула соответствует аммонийной селитре:

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

27. Удобрение, не подкисляющее почву:

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

28. Самым концентрированным из всех азотных удобрений является:

Варианты ответов:

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$

3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

4)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .

29. КАС – это:

Варианты ответов:

1) смесь фосфорной кислоты и аммиака

2) смесь водных растворов карбамида и аммонийной селитры.

3) смесь сульфата калия и мочевины

4) смесь нитрата калия и аммонийной селитры.

30. Сельскохозяйственные культуры, способные расти на более кислых почвах:

Варианты ответов:

1) столовая свекла, клевер, люцерна

2) картофель, морковь

3) голубика, люпин

4) рожь, гречиха, просо.

### Вариант 3

1. Теорию минерального питания растений разработал ...

Варианты ответов:

1) Либих

2) Энгельс

3) Тимирязев К.А.

4) Докучаев В.В.

2. Закон возврата – ...

Варианты ответов:

1) сколько растение выносит из почвы элементов питания, столько же необходимо восполнить их внесением удобрений при недостаточном внесении происходит истощение почвы

2) недостаток одного элемента питания нельзя заменить внесением другого

3) оптимальное сочетание всех факторов позволяет растению наиболее продуктивно их использовать.

3. Закон минимума Либиха - ...

Варианты ответов:

- 1) оптимальное сочетание всех факторов позволяет растению наиболее продуктивно их использовать
- 2) относительное действие отдельного экологического фактора тем сильнее, чем больше он находится по сравнению с другими факторами в минимуме
- 3) сколько растение выносит из почвы элементов питания, столько же необходимо восполнить их внесением удобрений. При недостаточном внесении происходит истощение почвы.

4. Основное количество элементов питания растения усваивают в форме ...:

Варианты ответов:

- 1) фульватов
- 2) катионов и анионов
- 3) гуматов
- 4) молекул солей.

5. Основное количество азота растения поглощают в виде ...

Варианты ответов:

- 1)  $N_2$
- 2)  $N_2O$
- 3)  $NO_3^- NH_4^+$
- 4)  $HNO_3 NH_4OH$ .

6. Хлор поступает в растения в виде ...:

Варианты ответов:

- 1)  $HCl$
- 2)  $ClO_4^-$
- 3)  $Cl^-$
- 4)  $KCl$ .

7. Калий поступает в растения в виде ...

Варианты ответов:

- 1)  $K_2O$
- 2)  $K^+$
- 3)  $KCl$
- 4)  $KOH$ .

8. Кальций поступает в растения в виде ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Ca}^{2+}$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

9. Магний поступает в растения в виде ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{MgCl}_2$
- 2)  $\text{MgSO}_4$
- 3)  $\text{Mg}^{2+}$
- 4)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 5)  $\text{MgCO}_3$ .

10. Железо поступает в растения в виде ...

Варианты ответов:

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 2)  $\text{FeO}$
- 3)  $\text{Fe}^{3+}$
- 4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 5)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ .

11. Направленный рост корней в сторону оптимальной концентрации питательных веществ называется ...

Варианты ответов:

- 1) антагонизмом
- 2) синергизмом
- 3) отрицательным хемотропизмом
- 4) положительным хемотропизмом.

12. Если растения поглощают из соли в большей степени анион, то она физиологически...

Варианты ответов:

- 1) кислая

2) нейтральная

3) щелочная.

13. Если растения поглощают из соли в большей степени катион, то она физиологически...

Варианты ответов:

1) кислая

2) нейтральная

3) щелочная.

14. Критический период в отношении азотного питания у хлебных злаков...

Варианты ответов:

1) кушение

2) выход в трубку

3) налив зерна

4) восковая спелость.

15. Тканевая диагностика основана на определении ... форм элементов питания.

Варианты ответов:

1) органических

2) валовых

3) минеральных.

16. Листовая диагностика основана на определении ... форм элементов питания:

Варианты ответов:

1) органических

2) валовых

3) минеральных.

17. Хлороз старых листьев наблюдается при недостатке ...

Варианты ответов:

1) фосфора

2) азота

3) хлора

4) калия

5) бора.

18. Почвенный воздух отличается от атмосферного ...

Варианты ответов:

- 1) повышенным содержанием кислорода
- 2) повышенным содержанием углекислого газа и пониженным содержанием кислорода
- 3) пониженным содержанием углекислого газа и высоким содержанием инертных газов.

19. При пониженной аэрации почвы ...

Варианты ответов:

- 1) улучшается дыхание и рост корней
- 2) увеличивается усвоение растениями питательных веществ
- 3) ухудшается дыхание и рост корней и уменьшается усвоение растениями питательных веществ
- 4) создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов.

20. Различают стадии разложения навоза:

Варианты ответов:

- 1) слаборазложившийся и перегной
- 2) перепревший и полуперепревший
- 3) перепревший, полуперепревший, слаборазложившийся и перегной
- 4) перепревший, перегной.

21. Компосты готовят из ...

Варианты ответов:

- 1) различных органических материалов
- 2) отходов мясоперерабатывающей промышленности
- 3) только из перепревшей травы и сена
- 4) из пищевых отходов.

22. Виды удобрений бывают:

Варианты ответов:

- 1) минеральные, органические, бактериальные и микроудобрения
- 2) минеральные и органические

- 3) органические и бактериальные
- 4) органические и микроудобрения.

23. К комплексным минеральным удобрениям относятся ...

Варианты ответов:

- 1) сульфат аммония, мочевины, натриевая соль
- 2) простой суперфосфат, двойной суперфосфат, фосфоритная мука
- 3) хлористый калий, калийная соль, сернокислый калий
- 4) аммофос, диаммофоска, нитроаммофоска.

24. К труднорастворимым в воде минеральным удобрениям относятся некоторые ...

Варианты ответов:

- 1) азотные
- 2) калийные
- 3) фосфорные
- 4) Комплексные.

25. При увеличении концентрации ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в почвенном растворе поступление ионов водорода и алюминия в корни растений ...

Варианты ответов:

- 1) снижается
- 2) усиливается
- 3) не изменяется.

26. Процесс разложения органических веществ почвы до аммиака называется ...

Варианты ответов:

- 1) иммобилизация
- 2) нитрификация
- 3) аммонификация
- 4) инфильтрация.

27. Оптимальная реакция почв для большинства возделываемых культур ...

Варианты ответов:

- 1) слабокислая и нейтральная
- 2) средне и слабокислая
- 3) слабощелочная.

28. Величина показателя  $pH_{КС1}$  почвы ...

Варианты ответов:

- 1) больше, чем  $pH$  водной вытяжки
- 2) меньше, чем  $pH$  водной вытяжки
- 3) равна  $pH$  водной вытяжки.

29. Почвы, обладающие высокой кислотностью:

Варианты ответов:

- 1) южные черноземы, каштановые почвы
- 2) сероземы, солонцовые почвы
- 3) дерново-подзолистые, торфяные
- 4) серые лесные.

30. Почва с  $pH_{КС1}$  5,75 имеет степень кислотности ...

Варианты ответов:

- 1) сильнокислая
- 2) среднекислая
- 3) слабокислая:
- 4) близкая к нейтральной
- 5) нейтральная.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЯ»

### **Лабораторная работа 1. Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием.**

Задание по лабораторной работе №1: 1) Ознакомиться с правилами техники безопасности. 2) Освоить алгоритм оказания первой медицинской помощи. 3) Освоить методику анализа образцов растительного материала. 4) Изучить устройство и принцип работы потенциометров и фотоэлектроколориметров.

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Как следует осуществлять первую медицинскую помощь при ожогах кислотами и при ожогах щелочами?
2. На чем основан принцип действия потенциометрии?
3. В чем различие между однолучевыми и двухлучевыми приборами?

### **Лабораторная работа 2. Определение сырой золы в растениях методом сухого озоления**

Задание по лабораторной работе №2: 1) Ознакомиться с принципом работы муфельной печи. 2) Освоить методику анализа образцов растительного материала.

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. На присутствие какого элемента в растениях может указывать красно-бурая окраска золы?

### **Лабораторная работа 3. Определение потребностей растений в элементах питания**

Задание по лабораторной работе №3: Провести визуальное определение недостатков элементов питания в растениях

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Каковы основные недостатки метода визуальной диагностики?

### **Лабораторная работа 4. Подготовка почвы к агрохимическому анализу**

Задание по лабораторной работе №4: 1) Освоить методику подготовки почвенных образцов к анализу. 2) Освоить методику определения влажности почвы

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Для чего нужно знать значение влажности почвенного образца?

### **Лабораторная работа 5. Определение гумуса по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО**

Задание по лабораторной работе №5: 1) Освоить навыки работы с фотоколориметром. 2) Определить содержание органического вещества методом бихроматного окисления.

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Почему метод не применяется при анализе гумуса погребенных горизонтов?
2. Какие негативные последствия может иметь неравномерное прогревание стенок пробирки?

### **Лабораторная работа 6. Определение рН почвы потенциометрическим методом. Определение актуальной, обменной и гидролитической кислотности почвы. Определение доз извести.**

Задание по лабораторной работе №6: 1) Провести определение рН почвы с помощью потенциометра. 2) Освоить методики определения различных видов кислотности.

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. В чем состоит различие между актуальной и обменной кислотностью?
2. Какие ионы обуславливают кислую реакцию среды почвенного раствора?
3. Какие почвы имеют преимущественно кислую реакцию среды?
4. Почему торфяные почвы имеют большие по сравнению с минеральными почвами значения гидролитической кислотности?
5. При решении каких агрохимических задач важно знать значение гидролитической кислотности?

### **Лабораторная работа 7. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу**

Задание по лабораторной работе №7: 1) Определить суммарное содержание кальция и магния в почве титриметрическим методом. 2) Рассчитать степень насыщенности почвы основаниями по данным, полученным в результате определения гидролитической кислотности и суммы поглощенных оснований

#### ***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. В каких почвах — супесчаных или суглинистых значения суммы поглощенных оснований будет ниже? Ответ обоснуйте.

2. От каких факторов будет зависеть степень насыщенности основаниями?

**Лабораторная работа 8. Определение содержания подвижного алюминия в почве по методу А.В. Соколова**

Задание по лабораторной работе №8: 1) Определить свободную кислотность. 2) Определить обменную кислотность. 3) Рассчитать содержание подвижного алюминия.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. При возделывании каких культур важно знать значения содержания подвижного алюминия?

**Лабораторная работа 9. Определение щелочности почв**

Задание по лабораторной работе №9: 1) 1. Определить значение щелочности, обусловленной карбонатами. 2) Определить значение общей щелочности.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Какие ионы, кроме ионов карбоната и гидрокарбоната, могут обуславливать щелочную реакцию среды почвы?

**Лабораторная работа 10. Трилометрическое определение содержания кальция и магния.**

Задание по лабораторной работе №10: 1) Определить содержание кальция и магния в почве комплексонометрическим методом.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. С какой целью в лабораторной работе используется колба с заведомо перетитрованным раствором?

**Лабораторная работа 11. Определение нейтрализующей способности извести**

Задание по лабораторной работе №11: Определить содержание действующего вещества извести.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1 С какой целью стенки колбы обмывают водой?

**Лабораторная работа 12. Определение иона хлорида методами прямой ионометрии и ионометрического титрования**

Задание по лабораторной работе №12: 1) Определить содержание хлорида иона методом прямой потенциометрии. 2) Определить иона хлорида методом ионометрического титрования.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. В каком случае для определения содержания иона хлорида используют построение градуировочного графика?
2. По каким признакам определяют завершение титрования?

**Лабораторная работа 13. Определение сульфат-ионов и подвижной серы**

Задание по лабораторной работе №13: 1) Определить содержание сульфат-ионов гравиметрическим методом. 2) Определить содержание подвижной серы турбидиметрическим методом.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Для чего необходимо повторное прокалывание тигля?
2. Почему при проведении работы необходимо применение крахмала?

**Лабораторная работа 14. Определение аммонийного азота в почве фотоколориметрическим и потенциометрическими методами**

Задание по лабораторной работе №14: 1) Определить содержание аммонийного азота фотоколориметрическим методом с использованием шкалы сравнения. 2) Определить содержание аммонийного азота с помощью потенциометра.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. При какой длине волны проводится определение аммонийного азота?
2. Какие ионы мешают определению аммонийного азота?

**Лабораторная работа 15. Определение нитратного азота в почве потенциометрическим методом**

Задание по лабораторной работе №15: Определение содержания нитратного азота с помощью потенциометра.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Какой реактив используется для извлечения нитратов?

**Лабораторная работа 16. Определение нитритного азота в почве фотоколориметрическим и потенциометрическими методами**

Задание по лабораторной работе №16: 1) Определить на фотоколориметре содержание нитритов с альфа-нафтиламином и сульфаниловой кислотой. 2) Определить содержание нитритного азота с помощью потенциометра.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Какие требования к фильтрату предъявляются при проведении измерения оптической плотности?
2. Наличие каких ионов может мешать определению нитритов?

**Лабораторная работа 17. Определение подвижного фосфора по методу А.В. Кирсанова**

Задание по лабораторной работе №17: 1) Закрепление практических навыков по работе с фотоэлектроколориметром. 2) Знакомство с методиками определения содержания подвижного фосфора. 3) Приготовление вытяжки. 4) Построение шкалы образцовых растворов. 5) Определение подвижного фосфора.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. На каких почвах метод Кирсанова дает наиболее достоверные результаты?
2. Какое соотношение почва: экстрагирующий раствор должно соблюдаться при приготовлении вытяжки?

**Лабораторная работа 18. Определение степени подвижности фосфатов почвы (фактор интенсивности) по методу Карпинского и Замятиной**

Задание по лабораторной работе №18: 1) Ознакомиться с методиками определения подвижности фосфатов. 2) Приготовить сернокислую вытяжку. 3) Определить подвижность фосфатов фотоколориметрическим методом.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Какие растворы следует использовать для экстрагирования фосфатов?

**Лабораторная работа 19. Определение калия потенциометрическим методом**

Задание по лабораторной работе №19: Определение содержания калия с помощью потенциометра.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Наличие каких ионов может мешать определению калия?

**Лабораторная работа 20. Определение обменного калия**

Задание по лабораторной работе №20: 1) Ознакомиться с методиками определения обменного калия. 2) Определить содержание обменного калия методом Пчелкина.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Для чего в лабораторной работе используются растворы  $\text{NH}_4\text{Cl}$  разной концентрации?

**Лабораторная работа 21. Распознавание минеральных удобрений по методу Асарова и Гуквой**

Задание по лабораторной работе №21: 1) Ознакомиться с физическими свойствами основных удобрений. 2) Изучить качественные реакции на содержание действующих веществ в удобрениях

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Наличие какого элемента в удобрениях можно установить исключительно по цвету пламени?
2. Какие особенности химического состава характерны для растворимых удобрений?

**Лабораторная работа 22. Анализ органических удобрений**

Задание по лабораторной работе №22: 1) Определить органолептические свойства органических удобрений. 2) Провести расчет дозы внесения органических удобрений.

***Вопросы к защите лабораторной работы:***

1. Какой способ хранения навоза позволяет сохранить большее количество азота?

## ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЯ»

Обобщенная тема курсовой работы «Система применения удобрений в (*наименование предприятия*) ...округа (указать городской или муниципальный округ)».

### **План курсовой работы:**

Введение

1 Сведения о предприятии

2 Известкование

3 Органические удобрения

4 Минеральные удобрения

5 Оценка системы применения удобрений

Заключение

Список использованных источников

## ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЯ»

- 1 Задачи, объекты и методы исследований агрохимии.
2. Основные исторические вехи развития агрохимии.
3. Химический состав растений.
4. Корневое и воздушное питание растений.
5. Пути и механизмы проникновения элементов питания в растения.
- 6 Влияние внешних факторов на питание растений.
- 7 Природа кислотности почв и ее виды.
- 8 Влияние кислотности почв на растения.
- 9 Влияние известкования на плодородие почв.
- 10 Известковые удобрения промышленного производства.
- 11 Дозы, способы и сроки внесения известковых удобрений.
- 12 Технология внесения известковых удобрений.
- 13 Химическая мелиорация солонцов.
- 14 Значение азота в питании растений.
- 15 Круговорот азота в земледелии.
16. Поглощение азота растениями и вовлечение его в органические соединения.
- 17 Аммиачная селитра, ее получение и особенности применения.
- 18 Мочевина, ее получение и особенности применения.
- 19 Безводный аммиак, аммиачная вода их получение и особенности применения.
20. Калийная и натриевая селитра, их получение и особенности применения.
- 21 Хлористый аммоний, сульфат аммония, их получение и особенности применения.
- 22 Снижение потерь азота при применении удобрений.
- 23 Признаки недостатка элементов питания растениями.
- 24 Роль фосфора в жизни растений.
- 25 Распределение фосфора в земной коре, месторождение фосфорного сырья и добыча.
- 26 Запасы фосфора в почве и его доступность растениям.
- 27 Методы определения минеральных форм фосфора в почвах, расчет норм удобрений.
- 28 Основные фосфорные удобрения.
- 29 Приемы, дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений.
- 30 Труднорастворимые фосфорные удобрения, особенности их применения, взаимодействия с почвой и эффективность.

31 Водорастворимые удобрения, особенности их применения, взаимодействия с почвой и эффективность.

32 Роль калия в жизни растений. Его содержание в растениях и почве.

33 Круговорот калия в земледелии.

34 Хлористый калий. Производство, взаимодействие с почвой, растением и особенности применения.

35 Сернокислые калийные удобрения, их взаимодействие с почвой и растением.

36 Значение серы для жизни растений. Серосодержащие удобрения.

37 Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений. Их эффективность.

38 Месторождение калийных солей и горные породы, содержащие калий.

39 Классификация комплексных удобрений. Их эффективность.

40 Сложные удобрения (аммофос, диаммофос, калийная селитра). Их характеристика, использование.

41 Комплексные удобрения (нитрофоски, нитроаммофоски и др.). Их свойства, применение и эффективность.

42 Жидкие комплексные и суспензированные удобрения. Их свойства и применение. Смешанные удобрения. Правила смешивания.

43 Роль микроэлементов в жизни растений. Признаки недостатка их у растений.

44 Ассортимент и способы применения микроудобрений, их эффективность.

45 Содержание йода в почвах и растениях, решение проблемы его дефицита.

46 Значение меди и цинка для растений, применение медь – и цинкосодержащих удобрений. Их эффективность.

47 Значение бора и молибдена для растений. Влияние известкования на эффективность борных и молибденовых удобрений.

48 Значение органических удобрений в круговороте питательных веществ в земледелии, влияние на свойства почвы и урожайность культур.

49 Способы хранения навоза. Использование навоза разной степени разложения.

50 Состав навоза и птичьего помета. Особенности их использования. Компосты.

51 Сапропель. Состав, особенности применения.

52 Сидераты. Технология использования.

53 Методы диагностики питания растений, признаки голодания.

54 Система применения удобрений, порядок ее разработки.

55 Сроки, способы, приемы внесения удобрений.

56 Определение норм и доз удобрений, агротехнические требования к внесению удобрений, контроль качества работ в поле.

57 Вынос элементов питания растениями. Учет биологических особенностей культуры и почвенных условий при составлении систем применения удобрений.

58 Баланс элементов питания в земледелии.

59 Экологические аспекты применения удобрений.

60 Технологии внесения твердых минеральных удобрений, последствия их нарушений.

61 Технологии внесения жидких минеральных удобрений, последствия их нарушений.

62 Критика «биологического земледелия» с агрохимических позиций

63 Документы, регламентирующие применение удобрений и других средств химизации сельского хозяйства.

64 Бездефицитный баланс гумуса, нитраты в сельскохозяйственной продукции (содержание, контроль, регулирование).

65 Преимущества совместного внесения органических и минеральных удобрений.

66 Система применения удобрений под яровые зерновые.

67 Система применения удобрений под озимые зерновые.

68 Система применения удобрений под пропашные культуры.

69 Система применения удобрений на сенокосах и пастбищах.

70 Система применения удобрений под зернобобовые культуры.

71 Особенности применения удобрений на торфяно-болотных почвах.

72 Контроль за плодородием почв, агрохимическая служба РФ.