

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Агрохимия»
<b>Б1.О. 30</b>	Кафедра почвоведения, агроэкологии, химии им. проф. Н.А. Иванова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Учебной дисциплины**

**«Агрохимия»**

Направление подготовки  
**35.03.05 «Садоводство»**

Профиль программы  
**Садоводство и ландшафтный дизайн**

Уровень подготовки  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата № протокола</i>
<i>Разработал:</i>	<i>Старший преподаватель кафедры почвоведения, агроэкологии и химии им. проф. Н.А. Иванова</i>	<i>Байкенова Ю.Г.</i>	<i>24.03.2023 г.</i>
<i>Согласовали:</i>	<i>Руководитель образовательной программы</i>	<i>Батыршина Э.Р.</i>	<i>24.03.2023 г.</i>
	<i>Учебно-методическая комиссия факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Гринец Л.В.</i>	<i>30.03.2023 г. № 7</i>
<i>Утвердил:</i>	<i>Декан факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Маланичев С.А.</i>	<i>24.04.2023 г. № 8</i>
<i>Версия: 3.0</i>		<i>КЭ:1</i>   <i>УЭ № ____</i>	



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3. Детализация самостоятельной работы	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями	11



## Введение

Дисциплина «АГРОХИМИЯ» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

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

Цель и задачи дисциплины – сформировать знания, умения и практические навыки в агрономической химии.

Дисциплина Б1.О.30 «Агрохимия» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Агрохимия» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Агрохимия» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Химия», «Физиология и биохимия растений», «Агрочвоведение», «Микробиология», «Механизация садоводства».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Овощеводство», «Садоводство», «Растениеводство полевых культур», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 - готов к разработке и реализации системы агротехнических мероприятий, обеспечивающих повышение уровня производства продукции растениеводства и ее качества.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество

**Уметь:**

- рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай

**Владеть:**

- навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения		Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения	
		2 курс			2 курс	
		3	4		3	4
Контактная работа* (всего)	<b>64,85</b>		64,85	<b>32,85</b>	17	15,85
В том числе:						
Лекции	<b>22</b>		22	<b>14</b>	8	6
Практические занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)	<b>34</b>		34	<b>16</b>	8	8
Групповые консультации	<b>8</b>		8	<b>2</b>	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>0,35</b>		0,35	<b>0,35</b>	-	0,35
Курсовое проектирование (работа)	<b>0,5</b>		0,5	<b>0,5</b>	-	0,5
Самостоятельная работа (всего)	<b>79,15</b>		79,15	<b>111,15</b>	55	56,15
В том числе:						
Курсовая работа (КР)	30		30	30		30
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	<b>144</b>		144	<b>144</b>	72	72
<i>зач.ед.</i>	<b>4</b>		4	<b>4</b>		4
Вид промежуточной аттестации	экзамен		экзамен	экзамен	-	экзамен



#### 4. Содержание дисциплины

Введение. Питание растений (свойства питательного раствора). Агрохимические свойства почвы. Химическая мелиорация почв. Удобрения и их классификация (азотные удобрения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, комплексные удобрения и микроудобрения; хранение и смешивание минеральных удобрений). Органические удобрения (торф и торфокомпосты, значение зеленого удобрения, бактериальные препараты). Система применения удобрений в хозяйстве. Система удобрений отдельных культур.

##### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

###### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи нар	СРС	Всего часов
1.	Питание растений	4		6		6	16
2.	Агрохимические свойства почвы	2		12		10	24
3.	Химическая мелиорация	2		2		12	16
4.	Минеральные удобрения	10		8		14	32
5.	Органические удобрения	2		2		6	10
6.	Система удобрения	2		4		31,15	37,15
	ГК						8
	Курсовая работа						0,5
	ППА						0,35
	Итого	22		34		79,15	144

###### 4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи нар	СРС	Всего часов
1.	Питание растений	2		-		14	16
2.	Агрохимические свойства почвы	2		8		14	24
3.	Химическая мелиорация	2		2		12	16
4.	Минеральные удобрения	4		6		22	32
5.	Органические удобрения	2		-		8	10
6.	Система удобрения	2		-		35,15	37,15
	Подготовка к контрольным мероприятиям					6	6
	ГК						2
	Курсовая работа						0,5
	ППА						0,35
	Итого	14		16		111,15	144



**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины**

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Питание растений	Тема 1.1. История развития агрохимии Тема 1.2. Питание растений. Свойства питательного раствора	16	ПК - 1	Расчетная работа Тест
2.	Агрохимические свойства почвы	Тема 2.1. Агрохимические свойства почвы	24	ПК - 1	Расчетная работа Тест
3.	Химическая мелиорация	Тема 3.1. Химическая мелиорация	16	ПК - 1	Расчетная работа Тест
4.	Минеральные удобрения	Тема 4.1. Удобрения и их классификация. Тема 4.2. Азотные удобрения Тема 4.3. Фосфорные удобрения Тема 4.4. Калийные удобрения Тема 4.5. Комплексные удобрения и микроудобрения	32	ПК - 1	Расчетная работа Тест 1 Тест 2
5.	Органические удобрения	Тема 5.1. Виды навоза и другие виды органических удобрений	10	ПК - 1	Расчетная работа Тест
6.	Система удобрения	Тема 6.1. Система удобрения в хозяйстве	37,15	ПК - 1	Расчетная работа Курсовая работа



### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Питание растений	Связь агрохимии с другими науками.	6	14
		Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений.		
		Роль микроорганизмов в процессах превращения питательных веществ в почве.		
2.	Агрохимические свойства почвы	Гумус почвы и его значение для плодородия.	10	14
3.	Химическая мелиорация	Материалы для известкования и гипсования.	12	12
4.	Минеральные удобрения	Взаимодействие разных групп минеральных удобрений с почвой	14	22
5.	Органические удобрения	Способы рационального применения навозной жижи, птичьего помета, различных стоков.	6	8
		Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение.		
		Применение соломы на удобрение.		
		Сапропель и его использование.		
6.	Система удобрения	Подготовка курсовой работы.	31,15	35,15
7.		Подготовка к контрольным мероприятиям		6
		Всего часов	79,15	111,15

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Л.Б. Каренгина, Ю.Л. Байкин. Методика расчета системы удобрения в хозяйстве. Учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» студентами очной формы обучения по направлению 35.03.04 «Агрономия», /Екатеринбург Уральский ГАУ, 2018г.
2. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Анализ минеральных удобрений: методическое пособие/Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2021г., 22 с.
3. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Практикум по решению задач. Учебное пособие по дисциплине «Агрохимия» для студентов направлений 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» очной и заочной форм обучения, 3-е изд. перераб. и доп. /Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2021 г., 152 с.
4. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП). Учебно-методическое пособие, 3-е изд., перераб. и доп., Екатеринбург, УрГАУ, 2021, с.28.
5. Л.Б. Каренгина, Ю.Г. Байкенова. Методические указания по выполнению контрольной работы «Планирование системы удобрения отдельной культуры». – Екатеринбург, УрГАУ, 2021, с. 29.



## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе по дисциплине «Агрохимия».

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце 4 семестра проводится экзамен.

### Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Агрохимия»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
71-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
51-70	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-50	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513588>

2. Глухих, М. А. Агрохимия / М. А. Глухих. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-507-45941-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292031>

### б) дополнительная литература

1. Винаров, А. Ю. Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14928-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516018>

2. Дзанагов, С. Х. Агрохимия / С. Х. Дзанагов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с. — ISBN 978-5-507-45260-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292862>

3. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271331>





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

### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:

- ЭБС Web ИРБИС;

- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru>

- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

- ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru> - доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.



## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

### Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel:
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition.
- Операционная система WinHome 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine

### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
А.4316	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносной мультимедийный комплекс.
А.4316	Для проведения лабораторных работ – Учебная лаборатория агрохимии.	В соответствии с паспортом Лаборатории агрохимии – меловая доска, скамьи, стулья, набор мебели «Технологическая лаборатория», почвенные образцы, плакаты, сита лабораторные, ступки, пестики, сушильный шкаф, водяные бани, весы лабораторные, весы аналитические, фотоэлектроколориметр, дистиллятор, химическая посуда и реактивы, муфельная печь, шкафы, набор мебели «Лаборатория для кормов».
А.4219	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Расходные материалы.
А.4520	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Переносной мультимедийный комплекс, оборудование для ремонта.



## 12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**Б1.О.30 Агрохимия**

по направлению подготовки

**35.03.05 «Садоводство»**

профиль программы

**Садоводство и ландшафтный дизайн**

Екатеринбург, 2023 г.



**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине  
Б1.О.30 «Агрохимия»**

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Способ контроля
1.	Модуль 1. Питание растений	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Тест	Moodle
2.	Модуль 2. Агрохимические свойства почвы	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Тест	Moodle
3.	Модуль 3. Химическая мелиорация	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Тест	Moodle
4.	Модуль 4. Минеральные удобрения	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Тест 1	Moodle
			Тест 2	Moodle
5.	Модуль 5. Органические удобрения	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Тест	Moodle
6.	Модуль 6. Система удобрения	ПК - 1	Расчетная работа	письменно
			Курсовая работа	письменно



### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.30 «Агрохимия»

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК - 1	Способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технология их внесения под сельскохозяйственные культуры.	Виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологию внесения удобрений.	Различать виды и формы удобрений, производить расчет доз удобрений, разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение.	Навыками расчёта доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, навыками определения способов и технологий внесения под сельскохозяйственные культуры.



**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе усвоения  
дисциплины Б1.О.30 «Агрохимия»**

**Тестовые задания по модулю №1 «Питание растений»**

1. Верно ли утверждение.

Линолевая и линоленовая жирные кислоты содержатся только в растительных маслах и являются "незаменимыми" для человека, так как не могут синтезироваться в его организме.

- a) верно
- b) неверно

2. Дополните.

Сложные белки, в состав которых, кроме аминокислот, входят и другие соединения называются \_\_\_\_\_.

3. Выберите номер правильного варианта ответа.

Физиологическая реакция солей обусловлена:

- a) химическими свойствами удобрений
- b) физическими свойствами удобрений
- c) особенностями питания растений
- d) свойствами почвы

4. Выберите номер правильного варианта ответа.

К физиологически кислым удобрениям относится:

- a) азотнокислый кальций
- b) фосфорнокислый кальций
- c) фосфорнокислый аммоний
- d) азотнокислый натрий
- e) сернокислый аммоний

5. Выберите номер правильного варианта ответа.

К физиологически щелочным удобрениям относится:

- a) фосфорнокислый кальций
- b) фосфорнокислый аммоний
- c) хлористый аммоний
- d) хлористый калий
- e) сернокислый калий

6. Установите соответствие.

Установите соответствие между элементами и группами, к которым они относятся.

- 1) макроэлементы
- a) свинец



- 2) микроэлементы  
3) ультрамикроэлементы
- b) сера  
c) медь

7. Выберите один или несколько правильных ответов.

Начальный период роста растений является критическим в отношении следующих элементов:

- a) азот  
b) фосфор  
c) калий  
d) магний  
e) сера  
f) кальций

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой из перечисленных элементов *не может* реутилизироваться растением?

- a) азот  
b) фосфор  
c) калий  
d) магний  
e) сера  
f) кальций

9. Выберите номер правильного варианта ответа.

Листья какого яруса страдают **больше** от недостатка реутилизируемых элементов?

- a) листья верхнего яруса  
b) листья нижнего яруса  
c) листья среднего яруса  
d) все листья одинаково

10. Выберите номер правильного варианта ответа.

Листья какого яруса страдают **больше** от недостатка микроэлементов?

- a) листья верхнего яруса  
b) листья нижнего яруса  
c) листья среднего яруса  
d) все листья одинаково

11. Установите соответствие.

Установите соответствие между названием питательного раствора и его определением.

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1) гипертонический | a) питательный раствор, осмотическое давление которого выше, чем у клеточного сока    |
| 2) изотонический   | b) питательный раствор, осмотическое давление которого ниже, чем у клеточного сока    |
| 3) гипотонический  | c) питательный раствор, осмотическое давление которого равно давлению клеточного сока |





12. Установите соответствие.

Назовите теории питания растений в порядке их появления в истории агрохимии.

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1) | a) Водная теория         |
| 2) | b) Гумусовая теория      |
| 3) | c) Теория "готовая пища" |
| 4) | d) Минеральная теория    |
| 5) | e) Углеродная теория     |

13. Установите соответствие.

Установите соответствие между рН почвенного раствора и формой усвоения питательных веществ.

- |                        |           |
|------------------------|-----------|
| 1) $\text{NO}_3^-$     | a) рН 7,0 |
| 2) $\text{NH}_4^+$     | b) рН 5,5 |
| 3) $\text{HPO}_3^{2-}$ | c) рН 6,5 |

14. Дополните.

Первым, кто экспериментально установил, что клевер обогащает почву азотом, был \_\_\_\_\_.

15. Выберите номер правильного варианта ответа.

Главная роль в усвоении растениями из почвы минеральных элементов питания принадлежит:

- a) транспирации
- b) диффузии веществ
- c) обменной адсорбции

16. Выберите номер правильного варианта ответа.

Первый питательный раствор, на котором растения были выращены до созревания семян, разработал:

- a) Кноп
- b) Сакс
- c) Либих
- d) Хом
- e) Буссенго

17. Выберите номер правильного варианта ответа.

Питание растений лучше всего происходит из таких растворов, как:

- a) изотонический
- b) гипотонический
- c) гипертонический



18. Выберите номер правильного варианта ответа.

Высокую концентрацию солей в почвенном растворе лучше других переносят следующие культуры:

- a) пырей западный
- b) райграс французский
- c) райграс высокий
- d) пырей безкорневищный
- e) клевер

19. Выберите номер правильного варианта ответа.

Для растений наиболее токсичной является следующая соль:

- a) карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- b) бикарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$
- c) хлорид натрия  $\text{NaCl}$
- d) сульфат натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

20. Выберите номер правильного варианта ответа.

Для растений при повышенной концентрации в почве **наименее вредна** следующая соль:

- a) хлорид натрия  $\text{NaCl}$
- b) сульфат натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- c) бикарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$
- d) карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

21. Дополните.

Способность питательных элементов к повторному использованию в биохимических процессах растений называется \_\_\_\_\_.

22. Выберите номер правильного варианта ответа.

Автором гумусовой теории питания растений является:

- a) Валериус
- b) Тэер Альберт
- c) Эйнгоф
- d) Ломоносов М.В.

23. Выберите номер правильного варианта ответа.

Кого можно назвать основоположником углеродной теории питания?

- a) Ломоносов М.В.
- b) Джозеф Пристли
- c) Теодор де Соссюр
- d) Ян Ингенхаус
- e) Жан Сенебье



24. Выберите номер правильного варианта ответа.

Кто первым высказал мысль, что минеральные вещества почвы являются основой корневого питания растений?

- a) Либих
- b) Глаубер
- c) Палисси
- d) Хом
- e) Дэндоналд

25. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой из органогенных элементов находится в наибольшем количестве в растении?

- a) углерод
- b) кислород
- c) азот
- d) водород

26. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие элементы выделяются во внешнюю среду из растительной клетки?

- a) азот
- b) фосфор
- c) сера
- d) магний
- e) калий

27. Выберите номер правильного варианта ответа.

Экзоосмос – это .....

- a) поступление веществ в клетку
- b) выделение веществ из клетки в окружающую среду
- c) передвижение веществ с транспирационным током

28. Выберите номер правильного варианта ответа.

Самый сильный антагонизм наблюдается между следующими катионами:

- a) между одновалентными
- b) между одновалентными и двухвалентными
- c) между одновалентными и трехвалентными катионами



29. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие удобрения способствуют повышению буферности почвы?

- a) органические удобрения
- b) физиологически кислые удобрения
- c) физиологически щелочные удобрения

30. Выберите номер правильного варианта ответа.

Буферность питательного раствора обусловлена:

- a) наличием слабых кислот и их солей
- b) наличием нейтральных солей
- c) наличием солей кальция

31. Дополните.

Автором "закона минимума", по которому высота урожая зависит от количества минимального фактора является \_\_\_\_\_.

32. Дополните.

Отделение протопласта от оболочки под действием на клетку гипертонического раствора называется \_\_\_\_\_.

33. Дополните.

Показателем, которым выражают сумму всех белковых и небелковых азотистых соединений, является \_\_\_\_\_.

34. Дополните.

Явление, при котором один ион благоприятно влияет на поступление в растение другого, называется \_\_\_\_\_.

35. Дополните.

Явление, при котором один ион препятствует поступлению в растение другого иона с учетом его валентности, называется \_\_\_\_\_.

36. Дополните.

Способность почвы, противостоять изменению реакции почвенного раствора в кислую или щелочную сторону, называется \_\_\_\_\_.

37. Дополните.

Жидкая фаза почвы, находящаяся в динамическом равновесии с её твердой фазой и воздухом, называется \_\_\_\_\_.

38. Верно ли утверждение.



В большинстве вегетативных органов сельскохозяйственных культур содержание воды меньше, чем сухого вещества.

- 1) верно
- 2) неверно

39. Верно ли утверждение.

Катионы - это положительно заряженные частицы, а анионы - отрицательно заряженные.

- 1) верно
- 2) неверно

40. Верно ли утверждение.

Увеличение кислотности почвенного раствора улучшает поступление анионов в растения.

- 1) верно
- 2) неверно

41. Верно ли утверждение.

Поглощение катионов растениями усиливается при подщелачивании почвенного раствора, когда в нем преобладают ионы  $\text{OH}^-$ .

- 1) верно
- 2) неверно

42. Верно ли утверждение.

В старых листьях калия содержится меньше, а кальция больше.

- 1) верно
- 2) неверно

43. Выберите номер правильного варианта ответа.

При внесении в почву калийной селитры  $\text{KNO}_3$ , растение быстрее и в большем количестве будет поглощать:

- a)  $\text{K}^+$
- b)  $\text{NO}_3^-$
- c)  $\text{N}_2$
- d)  $\text{KNO}_3$

44. Выберите номер правильного варианта ответа.

При внесении в почву кальциевой селитры  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , растение быстрее и в большем количестве будет поглощать:

- a)  $\text{Ca}^{2+}$
- b)  $\text{NO}_3^-$
- c)  $\text{N}_2$



d)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

45. Выберите номер правильного варианта ответа.

При внесении в почву калия хлористого  $\text{KCl}$ , растение быстрее и в большем количестве будет поглощать:

- a)  $\text{K}^+$
- b)  $\text{Cl}^-$
- c)  $\text{N}_2$
- d)  $\text{KCl}$

46. Выберите номер правильного варианта ответа.

При внесении в почву сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , растение быстрее и в большем количестве будет поглощать:

- a)  $\text{K}^+$
- b)  $\text{SO}_4^{2-}$
- c)  $\text{S}$
- d)  $\text{K}_2\text{SO}_4$



Расчетная работа по модулю №1 «Питание растений»

**Решение ситуационных задач по теме «Состав растений»**

1. Урожайность зеленой массы клевера при влажности 65 % составила 149ц/га. Какова урожайность в пересчете на сено с базисной влажностью 16 %.

2. Урожайность капусты при влажности 91% составила 286ц/га. Какова урожайность капусты в пересчете на базисную влажность 85%?

3. Урожайность зерна пшеницы при влажности 21 % составила 47ц/га. При переработке и подготовке к хранению было отделено 3 % примесей, а влажность была снижена до стандартной. Какова урожайность по данным засыпки на хранение?

4. Определить сбор сырого протеина в зерне ячменя при его содержании 10 % на абсолютно сухое вещество в урожае зерна ячменя 43 ц/га с базисной влажностью 14 %.

5. Определить сбор белка в сене однолетних трав. Содержание белка в сене однолетних трав 15 % на абсолютно сухое вещество. Урожайность сена при влажности 16 % составила 43ц/га.

6. Содержание сахара в капусте 4,0 % на сырое вещество. Урожайность капусты при влажности 90 % составила 350 ц/га. Рассчитать урожайность капусты при стандартной влажности 85 %. Определить количество сахара в капусте.

7. Урожайность клубней картофеля с влажностью 80% составила 330 ц/га. При переработке и подготовке к хранению было отделено 9% примесей, а влажность снижена на 5%. Какова урожайность по данным засыпки на хранение? Рассчитать количество крахмала в картофеле, если содержание его в клубнях составляет 18%.

**Решение ситуационных задач по теме**

**«Расчет выноса питательных элементов растениями из почвы»**

1. Определить хозяйственный вынос фосфора овсом. Урожай зерна при влажности 14 % составил 39 ц/га. Содержание фосфора в зерне 0,68 %, в соломе 0,32 % на абсолютно сухое вещество. Отношение основной продукции к побочной 1:1,2.

2. Определить хозяйственный вынос калия картофелем при влажности 80 % с основным урожаем 215 ц/га. Содержание калия в клубнях 0,60 %, в ботве 0,65 % на абсолютно сухое вещество. Отношение основной продукции к побочной 1:0,7. Определить вынос калия картофелем в кг с 1 тонной основной продукции.

3. Определить биологический вынос азота горохом при урожае зерна 27ц/га с базисной влажностью 15 %, содержанием азота в зерне 4,5 %, в соломе 0,65 %, в



стерне и корнях 0,31 % на абсолютно сухое вещество. Сухое вещество соломы составляет 42 %, стерни и корней 26 % от общей биомассы абсолютно сухого вещества.

4. Определить потребление азота горохом в кг с 1 тонной зерна по данным предыдущей задачи.

5. Определить хозяйственный и биологический вынос азота пшеницей при урожае зерна 38 ц/га с базисной влажностью 14 %. Содержание азота в зерне 2,5 %, в соломе 0,5 %, в стерне и корнях 0,15 % на абсолютно сухое вещество. Отношение основной продукции к побочной 1:1,2. Сухое вещество стерни и корней составляет 25 % от общей биомассы абсолютно сухого вещества.

6. Определить хозяйственный и биологический вынос калия овсом при урожае зерна 32 ц/га с базисной влажностью 14 %. Содержание калия в зерне 0,5 %, в соломе 1,6 %, в стерне и корнях 0,2 % на абсолютно сухое вещество. Сухое вещество соломы составляет 48 %, стерни и корней 21 % от общей биомассы абсолютно сухого вещества.





## Тестовые задания по модулю №2 «Агрохимические свойства почв»

1. Установите соответствие.

Установите соответствие между видом кислотности и раствором, в котором он определяется.

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) активная кислотность        | a) раствор уксуснокислого натрия |
| 2) обменная кислотность        | b) водный раствор                |
| 3) гидролитическая кислотность | c) раствор KCl                   |

2. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами поглотительной способности и тем, чем они обусловлены.

- |   |   |
|---|---|
| 1) механическая поглотительная способность  | a) образованием нерастворимых в воде соединений |
| 2) физическая поглотительная способность    | b) порозностью почвы                            |
| 3) химическая поглотительная способность    | c) питанием живых организмов                    |
| 4) обменная поглотительная способность      | d) ионной адсорбцией                            |
| 5) биологическая поглотительная способность | e) молекулярной адсорбцией                      |

3. Установите соответствие.

Установите соответствие между минеральными удобрениями и видами поглощения, участвующих в закреплении удобрений.

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1) селитра кальциевая | a) физическое поглощение    |
| 2) калий сернокислый  | b) биологическое поглощение |
| 3) суперфосфат        | c) механическое поглощение  |
| 4) фосфоритная мука   | d) обменное поглощение      |
|                       | e) химическое поглощение    |

4. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой вид поглощения обуславливает гигроскопическую влажность почвы?

- физическое поглощение
- биологическое поглощение
- механическое поглощение
- обменное поглощение
- химическое поглощение

5. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой вид поглощения участвует в фиксации нитратного азота  $\text{NO}_3^-$ ?

- физическое поглощение
- биологическое поглощение
- механическое поглощение
- обменное поглощение
- химическое поглощение

6. Выберите номер правильного варианта ответа.



Чему равна гидролитическая кислотность почвы при содержании в поглощенном состоянии ионов  $\text{H}^+$ -7 мг и  $\text{Al}^{3+}$ -18 мг?

- a) 9,0 ммоль/100г
- b) 7,6 ммоль/100г
- c) 25 ммоль/100г

7. Выберите номер правильного варианта ответа.

Чему равна степень насыщенности основаниями у почвы с гидролитической кислотностью 3,0 ммоль/100 г и суммой обменных оснований - 27 ммоль/100г?

- a) 90%
- b) 80%
- c) 85%
- d) 95%

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

Чему равна емкость катионного обмена при следующем составе обменных катионов:  $\text{Ca}^{2+}$ -160,  $\text{K}^+$ -78,  $\text{Mg}^{2+}$ -24,  $\text{Al}^{3+}$ -27 и  $\text{H}^+$ -3 мг на 100г почвы?

- a) 18 ммоль/100г
- b) 13 ммоль/100г
- c) 11 ммоль/100г
- d) 9 ммоль/100г

9. Выберите номер правильного варианта ответа.

Чему будет равна гидролитическая кислотность у почвы, степень насыщенности основаниями которой равна 50%?

- a) больше суммы обменных оснований
- b) меньше суммы обменных оснований
- c) равна сумме обменных оснований

10. Выберите номер правильного варианта ответа.

Чему равен рН почвы, если концентрация  $\text{H}^+$  в ней составляет 0,00001гэкв.

- a) 1
- b) 4
- c) 5
- d) 6

11. Дополните.

Сумма обменных оснований у почвы со степенью насыщенности основаниями 60% и гидролитической кислотностью 6 ммоль/100г составляет \_\_\_\_\_ ммоль/100г.

12. Дополните.

Гидролитическая кислотность почвы составляет 4 ммоль/100г, а сумма обменных катионов 16 ммоль/100г, следовательно ёмкость катионного обмена составит \_\_\_\_\_ ммоль/100г.

13. Верно ли утверждение.



Катионное поглощение в почвах выражено больше, чем анионное.

- a) верно
- b) неверно

14. Установите соответствие.

Установите соответствие между составными частями почвенных коллоидов и их слоями.

- |   |            |
|---|------------|
| 1) ядро и слой потенциалопределяющих ионов  | a) частица |
| 2) ядро, слой потенциалопределяющих ионов и неподвижный слой компенсирующих ионов                 | b) мицелла |
| 3) ядро, слой потенциалопределяющих ионов, неподвижный слой компенсирующих ионов и диффузный слой | c) гранула |

15. Установите соответствие.

Установите соответствие между почвенными коллоидами и их зарядом.

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1) ацидоиды    | a) положительно заряженные |
| 2) базоиды     | b) переменный знак заряда  |
| 3) амфолитоиды | c) отрицательно заряженные |

16. Установите соответствие.

Установите соответствие между состояниями коллоидов и процессами перехода в них.

- |  |               |
|--|---------------|
| 1) переход коллоида из состояния золя в состояние геля | a) пептизация |
| 2) переход коллоида из состояния геля в состояние золя | b) плазмолиз  |
|  | c) коагуляция |

17. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как изменится концентрация нитратов в фильтрате, если сухую почву промыть раствором  $\text{NaNO}_3$ ?

- a) останется без изменений
- b) увеличится
- c) уменьшится

18. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие катионы образуют растворимые в воде гуматы?

- a)  $\text{NH}_4^+$
- b)  $\text{Na}^+$
- c)  $\text{Mg}^{2+}$
- d)  $\text{Ca}^{2+}$
- e)  $\text{Al}^{3+}$



19. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие гумусовые вещества **не растворимы** в воде?

- a) фульваты железа
- b) фульваты кальция
- c) фульваты натрия
- d) гуматы натрия
- e) гуматы алюминия

20. Выберите номер правильного варианта ответа.

Чем отличается почва от горной породы?

- a) плодородием
- b) структурой
- c) мощностью
- d) поверхностным расположением

21. Выберите номер правильного варианта ответа.

К эффективным почвенным запасам относятся:

- a) почвенный раствор
- b) адсорбционно-связанные элементы питания
- c) часть труднорастворимых соединений
- d) питательные элементы, заключенные в минеральном скелете почвы

22. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой катион имеет наибольшую энергию обменного поглощения почвой?

- a)  $K^+$
- b)  $Na^+$
- c)  $NH_4^+$
- d)  $Mg^{2+}$
- e)  $Ca^{2+}$

23. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая из трех фаз почвы является основным источником питательных веществ для растений?

- a) твердая
- b) жидкая (почвенный раствор)
- c) газообразная (почвенный воздух)

24. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие вещества **не относятся** к специфическим гумусовым веществам?

- a) гуминовые кислоты
- b) фульвокислоты
- c) гумин



- d) ферменты
- e) белки
- f) сахара

25. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие минералы относятся к группе первичных?

- a) кварц
- b) полевого шпат
- c) роговые обманки
- d) слюды
- e) каолиниты
- f) вермикулиты

26. Выберите номер правильного варианта ответа.

Выберите из списка, что является причиной почвенной кислотности:

- a) почвообразовательный процесс
- b) хвойные леса
- c) лиственные деревья
- d) внесение извести и органических удобрений
- e) внесение физиологически кислых удобрений

27. Дополните.

Совокупность свойств почвы (содержание гумуса, доступных для растений питательных веществ, влаги) обеспечивающая урожай сельскохозяйственных культур называется \_\_\_\_\_.

28. Дополните.

Минералы, образующиеся при изменении полевых шпатов и слюд в процессе выветривания и почвообразования, называются \_\_\_\_\_.

29. Верно ли утверждение.

Верхний слой почвы всегда богаче нижнего слоя.

- a) верно
- b) неверно

30. Верно ли утверждение.

Тяжелые глинистые и суглинистые почвы богаче элементами питания, чем песчаные и супесчаные.

- a) верно
- b) неверно



Расчетная работа по модулю №2 «Агрохимические свойства почв»

1. Какова степень насыщенности почвы основаниями, если известно, что сумма обменных оснований равна 33 ммоль/100 г, а емкость катионного обмена 37 ммоль/100 г почвы.

2. Рассчитать степень насыщенности почвы основаниями при гидролитической кислотности – 7,5 ммоль/100 г и сумме обменных оснований – 22,8 ммоль/100 г почвы.

3. Рассчитать степень насыщенности почвы основаниями при гидролитической кислотности – 3,6 ммоль/100 г и емкости катионного обмена – 33,4 ммоль/100 г почвы.

4. Определить величину гидролитической кислотности почвы, у которой сумма обменных оснований 36 ммоль/100г составляет 80% от емкости поглощения.

5. Рассчитать гидролитическую кислотность, если известно, что сумма обменных оснований 27 ммоль/100г, степень насыщенности почвы основаниями 75% от емкости катионного обмена.

6. Рассчитать гидролитическую кислотность, если известно, что сумма обменных оснований 27 ммоль/100г, емкость катионного обмена почвы 33 ммоль/100 г почвы.

7. Рассчитать величину суммы обменных оснований почвы, у которой гидролитическая кислотность 6,3 ммоль/100г, а степень насыщенности 65 %.

8. Рассчитать величину суммы обменных оснований почвы, у которой гидролитическая кислотность 3,9 ммоль/100г, а емкость катионного обмена 24,6 ммоль/100 г.

9. Рассчитать величину суммы обменных оснований почвы, у которой степень насыщенности основаниями составляет 65 %, а емкость катионного обмена 36 ммоль/100 г.

10. Рассчитать емкость обменного поглощения, если известно, что в поглощенном состоянии в 100 г почвы содержится в мг: 120 Ca<sup>2+</sup>, 18 Mg<sup>2+</sup>, 64 K<sup>+</sup>, 12 Al<sup>3+</sup> и 3 H<sup>+</sup>.

11. Рассчитать емкость катионного обмена, если известно, что сумма обменных оснований составляет 27,6 ммоль/100 г, а гидролитическая кислотность – 5,5 ммоль/100 г почвы.

12. Какова емкость катионного обмена с суммой обменных оснований – 18 ммоль/100 г и содержанием иона водорода в поглощенном состоянии 7 мг в 100 г почвы.



13. Содержание подвижного алюминия ( $Al^{3+}$ ) в подзолистой почве составляет 27 мг на 100 г почвы. Определить величину потенциальной кислотности, вызываемую этим количеством алюминия.



### Тестовые задания по модулю №3 «Химическая мелиорация»

1. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как называется почва, имеющая в составе 12% обменного натрия ( $\text{Na}^+$ )?

- a) несолонцеватая
- b) слабосолонцеватая
- c) солонцеватая
- d) солонец

2. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова нуждаемость почвы в известковании, если рН этой почвы равен 5,2, а степень насыщенности основаниями 85%?

- a) не нуждается
- b) слабая
- c) средняя
- d) сильная

3. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова полная доза извести для почвы, если гидролитическая кислотность её составляет 6,0 ммоль/100г?

- a) 9,0 т/га
- b) 6,0 т/га
- c) 4,5 т/га
- d) 3,0 т/га

4. Дополните.

Почва, имеющая рН - 6,5 относится к группе \_\_\_\_\_.

5. Дополните.

Какова доза доломитовой муки (т/га) с нейтрализующей способностью 80%, если доза извести ( $\text{CaSO}_3$ ) равна 3 т/га. Ответ \_\_\_\_\_.

6. Дополните.

Для мелиорации почвы с содержанием обменного натрия 6 ммоль/100г и ёмкостью катионного обмена 30 ммоль/100г необходима следующая доза гипса \_\_\_\_\_ т/га. (округлить до десятых).

7. Дополните.

При содержании обменного натрия 8% от емкости катионного обмена, почва имеет \_\_\_\_\_ нуждаемость в гипсовании.

8. Дополните.

Ёмкость катионного обмена составляет 30 ммоль/100г, а степень насыщенности почвы обменным натрием ( $\text{Na}^+$ ) - 10%, следовательно содержание обменного натрия составит \_\_\_\_\_ ммоль/100г почвы.





9. Верно ли утверждение.

Допустимое количество натрия, которое не оказывает отрицательного влияния на свойство почвы, составляет 10% от емкости катионного обмена.

- a) верно
- b) неверно

10. Верно ли утверждение.

Систематическое внесение физиологически кислых удобрений увеличивает сумму обменных оснований и степень насыщенности основаниями.

- a) верно
- b) неверно

11. Установите соответствие.

Распределите культуры по чувствительности к почвенной кислотности.

- |   |              |
|---|--------------|
| 1) очень чувствительны к кислотности почвы      | a) овес      |
| 2) чувствительны к повышенной кислотности почвы | b) люпин     |
| 3) слабо чувствительны                          | c) картофель |
| 4) переносят кислотность                        | d) пшеница   |
| 5) переносят сильную кислотность                | e) вика      |

12. Установите соответствие.

Распределите культуры по чувствительности к наличию алюминия.

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1) очень чувствительные    | a) люцерна |
| 2) повышено чувствительные | b) люпин   |
| 3) среднеустойчивые        | c) овес    |
| 4) высоко устойчивые       | d) горох   |

13. Установите соответствие.

Установите соответствие между приёмом мелиорации солонцовых почв и его определением.

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1) Прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в почву специальных химических удобрений.   | a) фитомелиорация |
| 2) Прием мелиорации солонцовых почв путем использования подсолонцеватого гипсового горизонта.  | b) кислование     |
| 3) Прием мелиорации солонцовой почвы путем перемешивания её с плодородным горизонтом несолонцеватых почв.                                | c) гипсование     |
| 4) Глубокая вспашка почв в сочетании с 2-3-летним использованием люцерны, донника и других культур с глубокой, мощной корневой системой. | d) землевание     |
|  | e) самогипсование |



14. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая из перечисленных культур является кальциефильной?

- a) клевер
- b) ячмень
- c) тимофеевка
- d) люпин
- e) пшеница

15. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой микроэлемент становится доступен растениям после известкования кислой почвы?

- a) Mo (молибден)
- b) B (бор)
- c) Mn (марганец)
- d) Cu (медь)
- e) Co (кобальт)

16. Дополните.

В известняковой муке содержание CaO составляет 51 %. Значит нейтрализующая способность известняковой муки составит \_\_\_\_\_ %.

17. Верно ли утверждение.

Систематическое применение физиологически кислых удобрений увеличивает обменную и гидролитическую кислотность.

- a) верно
- b) неверно

18. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова полная доза извести для полевого севооборота, если гидролитическая кислотность почвы составляет 6 ммоль/100г?

- a) 4,0 т/га
- b) 4,5 т/га
- c) 6,0 т/га
- d) 9,0 т/га

19. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой отличительной способностью отличаются **все** известковые удобрения?

- a) вскипание от действия кислоты
- b) содержание магния и кальция
- c) наличие гидроокисей
- d) гидролитическая щелочность



е) наличие оксидов щелочноземельных металлов

20. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова реакция дождевой воды?

- а) слабощелочная
- б) нейтральная
- с) слабокислая

21. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова очередность известкования почв в полевом севообороте с большим количеством картофеля при сильной нуждаемости в известковании?

- а) первая очередь
- б) вторая очередь
- с) третья очередь
- д) нуждаемость в известковании отсутствует

22. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие поля наиболее пригодны для внесения извести?

- а) под картофель
- б) под зерновые культуры
- с) под овощные культуры
- д) поле занятого пара
- е) поле ранозубираемых культур



Расчетная работа по модулю №3 «Химическая мелиорация почв»

**Комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП)**

- 1) Определить емкость катионного обмена почвы.
- 2) Рассчитать степень насыщенности почв основаниями.
- 3) Определить степень нуждаемости почвы в известковании по методу Корнилова М.Ф.
- 4) Рассчитать дозу извести для КАХОП (комплексное агрохимическое окультуривание полей).
- 5) Сделать прогноз действия фосфоритной муки в качестве самостоятельного удобрения.
- 6) Рассчитать дозу фосфоритной муки (или суперфосфата) для КАХОП.
- 7) Рассчитать потребность почвы в сухом органическом веществе для обеспечения бездефицитного баланс гумуса.
- 8) Сделать оценку уровня окультуренности почвы.

**Вариант 1**

**Агрохимическая характеристика почвы**

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Подзолистая	4,9	2,0	5,4	8,9	51	23	66

**Дополнительные сведения**

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с двумя полями пропашных культур.

**Вариант 2**

**Агрохимическая характеристика почвы**

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Дерново-подзолистая	5,5	2,8	4,7	12,5	68	30	79

**Дополнительные сведения**

Почва по механическому составу глинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с двумя полями многолетних трав.

**Вариант 3**

**Агрохимическая характеристика почвы**

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Светло-серая лесная	5,3	2,7	6,1	13,2	59	36	67



### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с двумя полями клевера.

### Вариант 4

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Серая лесная	5,5	4,1	5,2	16,8	73	37	85

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с двумя полями пропашных культур.

### Вариант 5

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Темно-серая лесная	5,8	5,0	4,9	25,6	88	49	101

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с двумя полями пропашных культур и одним полем многолетних трав.

### Вариант 6

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Чернозем оподзоленный	5,9	7,4	2,1	34,4	158	64	153

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу глинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с двумя полями клевера.



### Вариант 7

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Чернозем выщелоченный	5,3	6,2	4,0	29,7	133	68	139

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав четырехпольного севооборота с двумя полями пропашных культур.

### Вариант 8

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Лугово-черноземная	5,8	7,9	2,4	34,5	171	78	152

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с одним полем картофеля.

### Вариант 9

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Луговая	5,0	4,7	5,6	27,9	112	65	132

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу глинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с одним полем кукурузы и двумя полями клевера.

### Вариант 10

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Бурая лесная	4,9	2,7	6,0	15,7	85	52	114

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.



Поле входит в состав четырехпольного севооборота с двумя полями многолетних трав.

### Вариант 11

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Подзолистая	5,3	2,6	4,6	11,0	79	39	105

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с одним полем картофеля и двумя полями многолетних трав.

### Вариант 12

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Дерново-подзолистая	4,8	2,1	7,0	10,6	55	27	69

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с двумя полями пропашных культур.

### Вариант 13

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Светло-серая лесная	4,9	2,3	6,5	11,8	47	28	59

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы - озимая рожь – картофель – кукуруза – овес.

### Вариант 14

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	рНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Серая лесная	5,8	4,4	4,5	19,1	92	50	113



### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота: однолетние травы - пшеница – ячмень – клевер - клевер – овес.

### Вариант 15

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Темно-серая лесная	5,3	4,7	5,5	24,1	79	42	94

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы - ячмень – клевер – пшеница – картофель.

### Вариант 16

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Чернозем оподзоленный	5,5	6,2	3,4	32,5	128	58	136

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы - озимая рожь – овес – горох – пшеница.

### Вариант 17

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Чернозем выщелоченный	5,7	6,8	3,3	34,0	1148	76	147

### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота: однолетние травы - озимая рожь – пшеница – кукуруза – горох - овес.





### Вариант 18

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100			мг/кг	
Лугово-черноземная	5,4	8,3	2,1	33,7	162	69	143

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы – пшеница – ячмень - клевер – пшеница.

### Вариант 19

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100			мг/кг	
Луговая	5,4	5,8	4,4	29,0	140	71	152

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы - озимая рожь – картофель – ячмень – овес.

### Вариант 20

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100			мг/кг	
Бурая лесная	5,3	3,3	4,7	19,2	99	64	122

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу среднесуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав шестипольного севооборота: однолетние травы - ячмень – многолетние травы – многолетние травы – пшеница - овес.

### Вариант 21

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pH <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100			мг/кг	
Подзолистая	5,1	2,4	4,5	9,2	66	33	95

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.



Поле входит в состав пятипольного севооборота: однолетние травы - кукуруза – картофель – пшеница – горох - кукуруза.

### Вариант 22

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Дерново-подзолистая	5,3	2,7	5,1	13,0	73	32	88

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав четырехпольного севооборота: однолетние травы - озимая рожь – клевер - клевер.

### Вариант 23

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Светло-серая лесная	5,7	3,5	5,5	14,8	83	41	105

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу глинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав пятипольного севооборота с тремя полями многолетних трав.

### Вариант 24

#### Агрохимическая характеристика почвы

Название почвы	pНсол.	Гумус, %	Нг	S	N	P	K
			ммоль/100		мг/кг		
Серая лесная	4,9	3,7	5,8	15,5	82	31	107

#### Дополнительные сведения

Почва по механическому составу легкосуглинистая, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Поле входит в состав четырехпольного севооборота с двумя полями пропашных культур.



Тестовые задания по модулю №4 «Минеральные удобрения»

**Тема: «Ассортимент минеральных удобрений»**

1. Установите соответствие.

Установите соответствие между группами комплексных удобрений и их видами.

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| 1) сложное         | a) кристаллин |
| 2) комбинированное | b) тукосмесь  |
| 3) сложносмешанное | c) аммофос    |
| 4) смешанное       | d) нитрофос   |

2. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами фосфорных удобрений и их условными обозначениями.

- |  |        |
|--|--------|
| 1) суперфосфат простой                 | a) Pт  |
| 2) суперфосфат простой гранулированный | b) Pсд |
| 3) суперфосфат двойной гранулированный | c) Pп  |
| 4) преципитат                          | d) Pсг |
| 5) фосфоритная мука                    | e) Роф |
| 6) термофосфат                         | f) Pс  |
| 7) обесфторенный фосфат                | g) Pф  |

3. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами азотных удобрений и их условными обозначениями.

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| 1) сульфат аммония    | a) Nм   |
| 2) аммиачная селитра  | b) Nскц |
| 3) мочевины           | c) Nва  |
| 4) натриевая селитра  | d) Naa  |
| 5) кальциевая селитра | e) Nба  |
| 6) водный аммиак      | f) Na   |
| 7) безводный аммиак   | g) Nс   |

4. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами калийных удобрений и их условными обозначениями.

- |                    |        |
|--------------------|--------|
| 1) калий хлористый | a) Kш  |
| 2) сульфат калия   | b) Km  |
| 3) сильвинит       | c) Kс  |
| 4) калийная соль   | d) Kх  |
| 5) калимагнезия    | e) Kсв |
| 6) калимаг         | f) Kкс |

5. Установите соответствие.

Установите соответствие между этапами разложения азотистых веществ в почве и их последовательностью.



1. а) аминокислоты, амиды
2. б) нитриты
3. в) нитраты
4. д) белки, гуминовые вещества
5. е) аммиак

6. Выберите один или несколько вариантов ответов.

Какие азотные удобрения можно вносить заблаговременно до посева?

- а) мочевины
- б) водный аммиак
- в) сульфат аммония
- г) кальциевая селитра
- д) аммиачная селитра
- е) натриевая селитра

7. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какое фосфорное удобрение **более всего пригодно** для припосевного (рядкового) внесения в почву?

- а) суперфосфат двойной
- б) преципитат
- в) фосфатшлак
- г) фосфоритная мука

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как будет действовать фосфоритная мука на почве с показателями:  $N_g - 7$  ммоль/100г,  $S - 15$  ммоль/100г,  $pH - 4,3$ .

- а) не действует
- б) действует слабее суперфосфата
- в) действует сильнее суперфосфата
- г) не уступает суперфосфату

9. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какое азотное удобрение **менее всего пригодно** для припосевного внесения в почву?

- а) аммиачная селитра
- б) кальциевая селитра
- в) сульфат аммония
- г) мочевины

10. Выберите один или несколько вариантов ответов.

В какой форме азот поступает в растения?

- а)  $N_2$
- б)  $NH_4^+$
- в)  $NO_3^-$
- г)  $NO$
- д)  $NH_3$



11. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какое азотное удобрение пригодно **только для основного** внесения в почву?

- a) сульфат аммония
- b) натриевая селитра
- c) хлористый аммоний
- d) мочевины
- e) аммиачная селитра

12. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как будет действовать фосфоритная мука на почве с показателями: Нг - 2,2 ммоль/100г, S - 28 ммоль/100г, рН - 5,7.

- a) не действует
- b) действует слабее суперфосфата
- c) действует сильнее суперфосфата
- d) не уступает суперфосфату

13. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какое из хлорсодержащих калийных удобрений **менее всего пригодно** для культур, чувствительных к хлору?

- a) калийная соль
- b) калий хлористый
- c) сильвинит
- d) каинит

14. Выберите номер правильного варианта ответа.

При каком способе внесения эффективность калийных удобрений максимальная?

- a) основное внесение
- b) припосевное (рядковое) внесение
- c) подкормка

15. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какое количество сульфата аммония потребуется внести в почву для обеспечения нормы азота 120 кг?

- a) 5,7 ц/га
- b) 2,4 ц/га
- c) 3,5 ц/га
- d) 6,0 ц/га

16. Дополните.

Основная масса азота в почве содержится в \_\_\_\_\_ соединениях.

17. Верно ли утверждение.

Фосфоритная мука эффективна только на кислых почвах.

- a) верно
- b) неверно



18. Верно ли утверждение.

Аммиачное питание лучше при нейтральной реакции среды, а нитратное – при рН 5,5 и ниже.

- a) верно
- b) неверно

19. Верно ли утверждение.

При одностороннем избытке азота задерживается созревание растений, они образуют больше вегетативной массы, в ущерб генеративным органам.

- a) верно
- b) неверно

20. Верно ли утверждение.

Недостаток фосфора тормозит развитие и задерживает созревание урожая.

- a) верно
- b) неверно

21. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами фосфорных удобрений и растворимостью основного действующего вещества в них.

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) суперфосфат двойной | a) труднорастворимо   |
| 2) преципитат          | b) растворимо в воде  |
| 3) фосфоритная мука    | c) цитратнорастворимо |

22. Установите соответствие.

Установите соответствие между видом фосфорного удобрения и содержанием в нём основного вещества.

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) суперфосфат двойной | a) дикальцийфосфат    |
| 2) преципитат          | b) тетракальцийфосфат |
| 3) фосфоритная мука    | c) монокальцийфосфат  |
| 4) фосфатшлак          | d) трикальцийфосфат   |

23. Установите соответствие.

Установите соответствие между формами азотных удобрений и их видами.

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) нитратная          | a) аммиачная селитра |
| 2) амидная            | b) натриевая селитра |
| 3) аммиачная          | c) мочевины          |
| 4) аммиачно-нитратная | d) аммиачная вода    |

24. Установите соответствие.

Установите соответствие между процессами окисления и восстановления азотистых соединений в почве и их понятиями.



- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1) связывание молекул азота атмосферы и перевод его в азотистые соединения                              | a) аммонификация  |
| 2) распад азотистых органических веществ почвы до аммиака   | b) денитрификация |
| 3) окисление аммиака до нитратов  | c) азотфиксация   |
| 4) процесс восстановления нитратного азота до газообразных форм (NO, N <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> ) | d) нитрификация   |

25. Установите соответствие.

Установите соответствие между видами калийных удобрений и формами.

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) калийная соль | a) хлоридная форма   |
| 2) шенит         | b) карбонатная форма |
| 3) поташ         | c) сульфатная форма  |

26. Верно ли утверждение.

Нитратный азот – лучшая форма питания растений в молодом возрасте.

- a) верно
- b) неверно

27. Верно ли утверждение.

Нормальное обеспечение растений азотом зависит от скорости минерализации азотистых органических веществ.

- a) верно
- b) неверно

28. Верно ли утверждение.

Калия значительно больше в молодых жизнедеятельных частях и органах растений, чем в старых.

- a) верно
- b) неверно

29. Дополните.

Способность удобрений поглощать влагу из воздуха называется \_\_\_\_\_.

30. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая поглощательная способность участвует в закреплении фосфора суперфосфата?

- a) механическая поглощательная способность
- b) физическая поглощательная способность
- c) химическая поглощательная способность
- d) обменная поглощательная способность
- e) биологическая поглощательная способность

31. Выберите номер правильного варианта ответа.



Какие удобрения относятся к удобрениям прямого действия?

- a) фосфоритная мука
- b) доломитовая мука
- c) известняковая мука
- d) торф
- e) навоз
- f) гипс

32. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие удобрения относятся к группе сильногигроскопичных?

- a) кальциевая селитра
- b) аммиачная селитра
- c) калийная селитра
- d) сульфат калия

33. Выберите номер правильного варианта ответа.

Что способствует уменьшению слеживаемости удобрений?

- a) крупные кристаллы
- b) мелкие кристаллы
- c) гранулы
- d) порошки
- e) герметичная тара

34. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая кислота участвует в разложении апатита или фосфорита при производстве двойного суперфосфата?

- a) фосфорная кислота
- b) серная кислота
- c) азотная кислота
- d) соляная кислота
- e) уксусная кислота

35. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая форма калия в почве является основной в питании растений?

- a) калий обменный
- b) калий необменный
- c) калий водорастворимый
- d) калий алюмосиликатов
- e) калий биологический





Тестовые задания по модулю №4 «Минеральные удобрения»

Тема: «Качественный анализ удобрений»

1. Установите соответствие.

Установите соответствие между селитрами и их цветом пламени при сгорании на раскаленном угле.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1) натриевая селитра $\text{NaNO}_3$             | a) бесцветное пламя      |
| 2) кальциевая селитра $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | b) фиолетовое пламя      |
| 3) аммиачная селитра $\text{NH}_4\text{NO}_3$    | c) желто-оранжевое пламя |
| 4) калийная селитра $\text{KNO}_3$               | d) белое пламя           |

2. Выберите номер правильного варианта ответа.

Условное обозначение аммиачной селитры следующее:

- a) Na
- b) Naa
- c) Nm
- d) Nc

3. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как между собой можно различить селитры?

- a) по цвету пламени на раскаленном угле
- b) по цвету индикаторной бумаги
- c) по растворимости
- d) по строению

4. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие группы удобрений **хорошо растворяются** в воде?

- a) азотные удобрения
- b) фосфорные удобрения
- c) калийные удобрения
- d) кристаллические удобрения
- e) аморфные (порошковидные)

5. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какие группы удобрений **плохо растворимы** в воде?

- a) азотные удобрения
- b) фосфорные удобрения
- c) калийные удобрения
- d) известковые удобрения
- e) кристаллические
- f) аморфные удобрения



6. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как между собой можно различить калийные и азотные удобрения?

- a) на раскаленном угле
- b) по реакции со щелочью NaOH
- c) по реакции с хлористым барием BaCl<sub>2</sub>
- d) по реакции с азотнокислым серебром AgNO<sub>3</sub>

7. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как между собой можно различить фосфорные и известковые удобрения?

- a) по реакции среды (лакмусовая бумага)
- b) по растворимости
- c) по реакции с азотнокислым серебром AgNO<sub>3</sub>
- d) по реакции с кислотой HCl
- e) по строению

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива распознаются хлористые удобрения?

- a) кислота HCl
- b) щелочь NaOH
- c) азотнокислое серебро AgNO<sub>3</sub>
- d) хлористый барий BaCl<sub>2</sub>

9. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как ведет себя сульфат калия (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) на раскаленном угле?

- a) вспыхивает и сгорает
- b) плавится, дымит, запах аммиака
- c) без изменения, потрескивает
- d) вспучивается, белый налет

10. Выберите номер правильного варианта ответа.

При помощи какого реагента распознаются фосфорнокислые удобрения?

- a) кислота HCl
- b) щелочь NaOH
- c) раскаленный уголь
- d) азотнокислое серебро AgNO<sub>3</sub>

11. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива распознаются азотные удобрения?

- a) кислота HCl
- b) щелочь NaOH
- c) хлористый барий BaCl<sub>2</sub>



d) азотнокислое серебро  $\text{AgNO}_3$

12. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива можно отличить хлористый калий ( $\text{KCl}$ ) от сульфата калия ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )?

- a) щелочь  $\text{NaOH}$
- b) кислота  $\text{HCl}$
- c) раскаленный уголь
- d) азотнокислое серебро  $\text{AgNO}_3$

13. Выберите номер правильного варианта ответа.

При помощи какого реактива можно отличить гашёную известь от негашёной извести?

- a) кислота  $\text{HCl}$
- b) лакмусовая бумага
- c) хлористый барий  $\text{BaCl}_2$
- d) азотнокислое серебро  $\text{AgNO}_3$

14. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реагента распознаются калийные удобрения?

- a) кислота  $\text{HCl}$
- b) щелочь  $\text{NaOH}$
- c) хлористый барий  $\text{BaCl}_2$
- d) кобальтнитрит натрия  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

15. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива можно отличить кальциевую селитру  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  от аммиачной селитры  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?

- a) кислота  $\text{HCl}$
- b) щелочь  $\text{NaOH}$
- c) хлористый барий  $\text{BaCl}_2$
- d) лакмусовая бумага

16. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива можно отличить сульфат калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$  от сульфата аммония  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ ?

- a) щелочь  $\text{NaOH}$
- b) кислота  $\text{HCl}$
- c) хлористый барий  $\text{BaCl}_2$
- d) азотнокислое серебро  $\text{AgNO}_3$
- e) кобальтнитрит натрия  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$



17. Выберите номер правильного варианта ответа.

С помощью какого реактива распознаются сернокислые удобрения?

- a) кислота  $\text{HCl}$
- b) щелочь  $\text{NaOH}$
- c) хлористый барий  $\text{BaCl}_2$
- d) азотнокислое серебро  $\text{AgNO}_3$

18. Выберите номер правильного варианта ответа.

a) С помощью какого реактива можно отличить двойной суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  от фосфоритной муки  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?

- b) раскаленный уголь
- c) лакмусовая бумага
- d) кислота  $\text{HCl}$
- e) щелочь  $\text{NaOH}$

19. Выберите номер правильного варианта ответа.

Что образуется в пробирке при добавлении к хлористому аммоний  $\text{NH}_4\text{Cl}$  азотнокислого серебра  $\text{AgNO}_3$ ?

- a) белый творожистый осадок
- b) белый кристаллический осадок
- c) слабая муть
- d) пожелтение раствора

20. Дополните.

Аммиачную селитру ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) от мочевины ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) можно отличить с помощью \_\_\_\_\_.

21. Дополните.

Хлористый аммоний ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) от мочевины ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) можно отличить с помощью \_\_\_\_\_.

22. Дополните.

Карбонатные удобрения распознаются с помощью \_\_\_\_\_.



Расчетная работа по модулю №4 «Минеральные удобрения»

**Вариант 1**

1. Сколько сульфата аммония, простого порошковидного суперфосфата и калия хлористого крупнозернистого потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{90}P_{60}K_{90}$ ?
2. Сколько потребуется аммиачной селитры для подкормки озимой ржи, если норма внесения составляет  $N_{35}$ .
3. Сколько кальциевой селитры и нитроаммофоса марки Б необходимо, чтобы обеспечить следующую норму рядкового удобрения  $N_{25}P_{20}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры, двойного суперфосфата 2 сорта и нитроаммофоски марки Б необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{120}P_{100}K_{80}$ ?

**Вариант 2**

1. Сколько кальциевой селитры и двойного гранулированного суперфосфата необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму припосевного удобрения  $N_{15}P_{15}$ ?
2. Сколько потребуется аммиачной селитры, суперфосфата простого и калия хлористого технического, чтобы обеспечить норму  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ?
3. Сколько мочевины, двойного суперфосфата 1 сорта и калийной селитры потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{100}P_{90}K_{80}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры, нитроаммофоса марки Б и калийной селитры потребуется внести в почву, чтобы обеспечить  $N_{110}P_{90}K_{120}$ ?

**Вариант 3**

1. Сколько потребуется аммиачной селитры для подкормки озимой ржи, если норма внесения составляет  $N_{30}$ .
2. Сколько сульфата аммония, двойного суперфосфата и калия хлористого крупнозернистого потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{80}P_{60}K_{90}$ ?
3. Сколько сульфата аммония, аммофоса марки А и нитрофоски необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{135}P_{100}K_{90}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, диаммофоса и нитрофоски необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{130}P_{100}K_{90}$ ?

**Вариант 4**

1. Сколько потребуется аммиачной селитры для ранневесенней подкормки озимой ржи, если норма внесения составляет  $N_{25}$ .



2. Сколько хлористого аммония, суперфосфата простого порошковидного и калия хлористого технического необходимо, чтобы обеспечить норму  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ?
3. Сколько аммиачной селитры, нитроаммофоса марки А и калийной селитры потребуется внести в почву, чтобы обеспечить  $N_{100}P_{90}K_{110}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, аммофоса марки Б и нитрофоски необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{135}P_{110}K_{90}$ ?

#### Вариант 5

1. Сколько мочевины, двойного суперфосфата 2 сорта и сульфата калия потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ?
2. Сколько натриевой селитры и простого гранулированного суперфосфата необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму припосевного удобрения свеклы  $N_{25} P_{25}$ ?
3. Сколько сульфата аммония, диаммофоса и нитрофоски необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{150}P_{120}K_{100}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры и нитроаммофоски марки А необходимо внести для обеспечения нормы  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ?

#### Вариант 6

1. Сколько необходимо аммиачной селитры для подкормки кукурузы, если норма внесения составляет  $N_{40}$ .
2. Сколько сульфата аммония, двойного суперфосфата и калия хлористого технического потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{60}P_{60}K_{90}$ ?
3. Сколько сульфата аммония и нитроаммофоски марки Б потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{110}P_{80}K_{80}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, диаммофоса и калийной селитры необходимо внести, чтобы обеспечить норму  $N_{130}P_{90}K_{90}$ ?

#### Вариант 7

1. Сколько мочевины, простого гранулированного суперфосфата и калийной соли потребуется внести, чтобы обеспечить норму  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ?
2. Сколько потребуется аммиачной селитры для подкормки озимой ржи, если норма внесения составляет  $N_{15}$ .
3. Сколько кальциевой селитры и нитроаммофоски марки А необходимо внести для обеспечения нормы  $N_{100}P_{90}K_{90}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры, диаммофоса и калийной селитры необходимо внести, чтобы обеспечить норму  $N_{130}P_{90}K_{90}$ ?

#### Вариант 8

1. Сколько сульфата аммония, простого суперфосфата и сильвинита необходимо для внесения в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ?



2. Сколько аммиачной селитры и двойного гранулированного суперфосфата необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму припосевного удобрения  $N_{25} P_{25}$ ?
3. Сколько потребуется аммиачной селитры, калийной селитры и нитрофоски, чтобы обеспечить норму  $N_{135} P_{90} K_{110}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, нитрофоса марки Б и нитроаммофоски марки А потребуется внести в почву для обеспечения нормы  $N_{110} P_{85} K_{70}$ ?

#### Вариант 9

1. Сколько аммиачной селитры, простого гранулированного суперфосфата потребуется внести, чтобы обеспечить норму рядкового удобрения  $N_{15} P_{20}$ ?
2. Сколько сульфата аммония, двойного суперфосфата и калия хлористого крупнозернистого потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{60} P_{60} K_{90}$ ?
3. Сколько сульфата аммония, диаммофоса и калийной селитры необходимо внести, чтобы обеспечить норму  $N_{120} P_{90} K_{80}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры и нитроаммофоски марки А необходимо внести для обеспечения нормы  $N_{130} P_{100} K_{100}$ ?

#### Вариант 10

1. Какое количество суперфосфата простого порошковидного и калимагнезии необходимо внести в почву, чтобы обеспечить следующую норму для подкормки многолетних бобовых трав  $P_{20} K_{35}$ ?
2. Сколько потребуется аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калия хлористого технического, чтобы обеспечить норму  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ?
3. Сколько сульфата аммония, нитрофоса марки Б и нитроаммофоски марки А потребуется внести в почву для обеспечения нормы  $N_{90} P_{75} K_{60}$ ?
4. Сколько мочевины, нитроаммофоса марки А и нитрофоски необходимо, чтобы обеспечить норму  $N_{120} P_{90} K_{60}$ ?

#### Вариант 11

1. Сколько мочевины, двойного суперфосфата и сернокислого калия технического необходимо внести для обеспечения нормы  $N_{50} P_{60} K_{45}$ ?
2. Сколько потребуется аммиачной селитры для ранневесенней подкормки озимой ржи, если норма внесения составляет  $N_{20}$ .
3. Сколько сульфата аммония и диаммофоса потребуется внести, чтобы обеспечить следующую норму  $N_{35} P_{20}$ ?
4. Сколько аммиачной селитры, нитроаммофоса и калийной селитры необходимо внести, чтобы обеспечить норму  $N_{100} P_{60} K_{60}$ ?



### Вариант 12

1. Какое количество сульфата аммония и двойного суперфосфата 1 сорта потребуется для припосевного внесения под картофель, если норма составляет  $N_{30}P_{15}$ ?
2. Сколько аммиачной селитры, простого порошковидного суперфосфата и калия хлористого крупнозернистого потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ?
3. Сколько мочевины, нитроаммофоса марки Б и нитрофоски необходимо, чтобы обеспечить норму  $N_{100}P_{80}K_{60}$ ?
4. Сколько сульфата аммония и нитроаммофоски марки А потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{100}P_{70}K_{70}$ ?

### Вариант 13

1. Какое количество кальциевой селитры и нитрофоса потребуется внести в почву для обеспечения следующей нормы рядкового удобрения  $N_{40}P_{20}$ ?
2. Сколько сульфата аммония, простого порошковидного суперфосфата и калия хлористого крупнозернистого потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ?
3. Сколько аммиачной селитры, нитроаммофоса и калийной селитры необходимо внести, чтобы обеспечить норму  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, нитрофоса марки Б и нитроаммофоски марки А потребуется внести в почву для обеспечения нормы  $N_{120}P_{95}K_{60}$ ?

### Вариант 14

1. Сколько мочевины, двойного суперфосфата 2 сорта и калимагнезии необходимо для внесения в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{40}P_{30}K_{60}$ ?
2. Сколько аммиачной селитры и двойного гранулированного суперфосфата необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму припосевного удобрения  $N_{20}P_{25}$ ?
3. Сколько сульфата аммония и нитроаммофоски марки А потребуется внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ?
4. Сколько сульфата аммония, аммофоса марки Б и нитрофоски необходимо внести в почву, чтобы обеспечить норму  $N_{115}P_{90}K_{60}$ ?





### Тестовые задания по модулю №5 «Органические удобрения»

1. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как меняется гидролитическая кислотность почвы при систематическом применении органических удобрений?

- a) остается неизменной
- b) уменьшается
- c) увеличивается

2. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какая степень разложения навоза наиболее пригодна для внесения в почву в качестве удобрения?

- a) слаборазложившийся
- b) полуперепревший
- c) сильноразложившийся
- d) перегной

3. Выберите номер правильного варианта ответа.

При какой степени разложения в навозе будет наибольшее содержание азота?

- a) свежий
- b) полуперепревший
- c) перепревший
- d) перегной

4. Дополните.

В качественном органическом удобрении отношение углерода к азоту не должно быть более \_\_\_\_.

5. Дополните.

Годовое накопление навоза от одной головы крупного рогатого скота составляет 8 тонн. Сколько необходимо иметь в хозяйстве условных голов крупного рогатого скота на 100 га пашни, чтобы обеспечить ежегодную насыщенность пахотных земель подстилочным навозом 9,6 т/га? Количество голов составит \_\_\_\_.

6. Дополните.

Можно ли применять навоз крупного рогатого скота в качестве самостоятельного удобрения при влажности 70 %, содержании азота – 0,50 %, золы – 16 %, углерода – 46 %. Применять навоз КРС \_\_\_\_\_.

7. Дополните.

В качественном органическом удобрении сухого вещества должно быть не менее \_\_\_\_\_%.

8. Верно ли утверждение.



Органические удобрения (навоз) обладают более длительным действием и последствием, чем минеральные удобрения.

- a) верно
- b) неверно

9. Верно ли утверждение.

Многолетние травы в севообороте снижают общую потребность в сухом органическом веществе, а пропашные культуры увеличивают её.

- a) верно
- b) неверно

10. Верно ли утверждение.

Фосфор навоза усваивается первой удобряемой культурой хуже, чем фосфор минеральных удобрений.

- a) верно
- b) неверно

11. Верно ли утверждение.

При систематическом внесении органических удобрений буферность почвы остается неизменной.

- a) верно
- b) неверно

12. Верно ли утверждение.

Навоз крупного рогатого скота (КРС) называют "горячим", так как он имеет высокую влажность и большое количество сухого органического вещества.

- a) верно
- b) неверно

13. Дополните.

Навоз имеет рН 7,0-7,5, и считается \_\_\_\_\_ удобрением.

14. Выберите номер правильного варианта ответа.

При каком способе хранения навоза в нем сохраняют свою жизнеспособность семена сорных растений?

- a) рыхлый способ
- b) плотный способ
- c) рыхло-плотный способ

15. Выберите номер правильного варианта ответа.

При каком способе хранения навоза происходит больше всего потерь азота и органического вещества?

- a) рыхлое хранение
- b) плотное хранение



с) рыхло-плотное хранение

16. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой вид подстилки лучше всего адсорбирует аммиак и жидкость, которые образуются при разложении навоза?

- a) солома
- b) опил
- c) низинный торф
- d) верховой торф

17. Выберите номер правильного варианта ответа.

Содержание какого элемента увеличится в навозе, если включить в корм животных зеленую массу растений?

- a) калия
- b) кальция
- c) фосфора
- d) азота

18. Выберите номер правильного варианта ответа.

От чего зависит удобрительная ценность навоза?

- a) от вида животного
- b) от кормов
- c) от вида подстилки
- d) от количества подстилки
- e) от способа хранения подстилки
- f) от продолжительности стойлового периода

19. Выберите два правильных варианта ответа.

В звене севооборота: однолетние травы - озимая рожь - ячмень - картофель наиболее отрицательный баланс гумуса будет складываться в поле с:

- a) однолетними травами
- b) картофелем
- c) ячменем
- d) озимой рожью

20. Выберите два правильных варианта ответа.

В каком навозе содержится наибольшее количество сухого вещества?

- a) в конском навозе
- b) в навозе свиней
- c) в навозе крупного рогатого скота
- d) в навозе овец



### Расчетная работа модулю №5 «Органические удобрения»

1. Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса почвы в севообороте ежегодно требуется вносить 9,5 т/га сухого вещества. Определить, сколько для этого нужно подстилочного и бесподстилочного свиного навоза?
2. На сколько снизится потребность в бесподстилочном навозе из предыдущей задачи, если в севообороте в одном из полей в качестве промежуточной культуры возделывать горох на зеленое удобрение с урожайностью 170 ц/га зеленой массы?
3. На сколько снизится потребность в бесподстилочном навозе по условиям задачи 1, если в одном из полей совместно с навозом будет запахиваться пшеничная солома по 40 ц/га?
4. Сколько потребуются внести совместно с запаханной ячменной соломой (40 ц/га) свиного бесподстилочного навоза, чтобы соотношение C:N было не более 20?
5. Какое количество питательных элементов будет участвовать в создании урожая по годам после внесения в поле под зяблевую вспашку на тяжелосуглинистой почве 90 т подстилочного навоза крупного рогатого скота?
6. Сколько максимально можно приготовить торфопометного компоста при наличии в хозяйстве 5 тыс. т торфокрошки?
7. Рассчитать, какому количеству мочевины, простого суперфосфата и хлористого калия эквивалентно действие в год внесения 50 т бесподстилочного навоза крупного рогатого скота на серой тяжелосуглинистой почве?
8. Какому количеству аммиачной селитры соответствует накопление биологического азота посевом вико-овсяной смеси с урожае зеленой массы 180 ц/га, с содержанием азота в массе 0,65 %?
9. Содержание углерода в опиле 50%. Сколько азота необходимо добавить к 1 т древесных опилок, чтобы соотношение C:N в опиле было не более 15?
10. Сколько потребуются внести аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия под ячмень с потребностью основного внесения  $N_{80}P_{90}K_{90}$  предшественником которого был картофель, удобренный 60 т /га подстилочного навоза крупного рогатого скота?



## Расчетная работа модулю №6 «Система удобрения» Система удобрения отдельной культуры

### 1. Общие положения методических указаний по выполнению практической работы.

Написание практической работы по теме «Система удобрения отдельной культуры» имеет следующую цель: проверка теоретических знаний и практических умений и навыков в разработке и обосновании системы применения удобрений конкретной культуры с учетом ее биологических особенностей, почвенных условий для получения планируемой урожайности.

Выполнение практической работы имеет следующие задачи:

1. Умение рассчитать урожайность культуры по влагообеспеченности и по обеспеченности почвы питательными веществами.
2. Умение определить нуждаемость почвы в известковании и рассчитать дозу известкового материала для нейтрализации кислотности.
3. Умение определить потребность поля в пополнении запасов питательных элементов, определить действие фосфоритной муки и рассчитать дозу фосфоритной муки.
4. Умение рассчитать среднегодовую потребность поля в сухом органическом веществе и дозу органического удобрения.
5. Умение составить систему применения удобрений для планируемой культуры.

### 2. Инструкция по выполнению практической работы

При выполнении практической работы необходимо строго соблюдать общие требования: писать грамотно, четким разборчивым почерком, полностью приводить все основные и вспомогательные расчеты.

Общий объем практической работы не должен превышать ученической тетради (12 листов). В конце работы приводится список использованных источников дополнительной информации для выполнения задания (сведения о погоде, сорте, почве и т.д.), а также проработанной литературы.

Исходя из вышеизложенного, рекомендуются следующие объемы изложения заданий практической работы:

Объем задания: рассчитать действительно возможный урожай (ДВУ) по влагообеспеченности – 1 лист.

Объем задания: определить действительно возможный урожай по обеспеченности почвы питательными веществами – 1 лист.

Объем задания: спланировать мероприятия для дальнейшего повышения плодородия почвы – 6 листов.

Объем задания: составить систему удобрения планируемой культуры – 4 листа.



### 3. Правила выбора варианта практической работы

Студенты выполняют практическую работу в соответствии с двумя последними цифрами шифра (№ студенческого билета или зачетной книжки). Последняя цифра обозначает номер сельскохозяйственной культуры, для которой необходимо выполнить задание. При однозначном шифре предпоследней цифрой считается ноль.

0. Пшеница озимая
1. Пшеница яровая
2. Рожь озимая
3. Ячмень
4. Овес
5. Кукуруза на силос
6. Кормовые корнеплоды
7. Однолетние травы
8. Картофель
9. Капуста

Задание выполняется применительно к конкретному районированному сорту, выбираемому студентом самостоятельно.

Последняя цифра шифра показывает номер типа почвы с определенной агрохимической характеристикой, на которой планируется возделывать выбранную культуру.

Таблица 1

Почвы и их агрономическая характеристика

Типы и подтипы почв	рНсол.	Гумус ,%	S, <u>ммоль</u> 100г	V,%	N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O		
					мг/кг		
0.Подзолистые	4,8	2,0	9	65	45	65	95
1.Дерново-подзолистые	5,0	2,2	10	70	50	50	120
2.Светло-серые	5,2	3,2	12	70	110	85	120
3.Серые	5,0	4,0	18	75	100	100	140
4.Темно-серые	5,4	5,3	24	85	110	110	170
5.Черноземы оподзоленные	5,0	6,2	25	75	140	140	180
6.Черноземы выщелоченные	5,5	6,5	30	90	150	130	200
7.Лугово-черноземные	5,0	5,5	25	78	120	60	150
8.Луговые	5,0	5,5	25	72	160	150	180
9.Пойменные	5,0	2,5	14	75	80	80	140

#### Дополнительные сведения о почвах.

Все почвы по механическому составу тяжелосуглинистые, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,1 г/см<sup>3</sup>. Количество продуктивной влаги в метровом слое перед посевом – 1800 т/га.



Поле входит в состав шестипольного севооборота с одним полем пропашных культур и двумя полями многолетних трав.

На подзолистых, луговых и пойменных почвах предшественником планируемой культуры были однолетние травы с урожаем 35 ц/га, удобренные торфонавозным компостом по 45 т/га. На других почвах за последние 4 года органические удобрения не применялись.

#### **4. Структура практической работы**

- 1. Рассчитать действительно возможный урожай (ДВУ) по влагообеспеченности.**
2. Определить действительно возможный урожай по обеспеченности почвы питательными веществами.
3. Спланировать мероприятия для дальнейшего повышения плодородия почвы:
  - 1)определить нуждаемость почвы в известковании;
  - 2)рассчитать дозу нейтрализующего материала для снижения кислотности почвы;
  - 3)установить потребность поля в пополнении запасов питательных элементов;
  - 4)определить действие фосфоритной муки;
  - 5)рассчитать дозу фосфоритной муки;
  - 6)рассчитать среднегодовую потребность поля в сухом органическом веществе.
4. Составить систему удобрения планируемой культуры.



### Темы курсовых работ:

Курсовая работа выполняется на единую тему:

### ***СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТАХ (хозяйство, район, область)***

При выполнении курсового проекта студент должен разработать и обосновать систему применения удобрений конкретного хозяйства (1-2 севооборота) с учетом биологических особенностей культур, почвенно-климатических и экономических условий хозяйства для получения планируемой урожайности.

Студенты получают задание для курсовой работы на кафедре.

### Критерии оценки курсовой работы

Максимальная сумма баллов	Оценка				
	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично
	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>100</b>	<b>менее 30</b>	<b>31-60</b>	<b>61 - 73</b>	<b>74 - 90</b>	<b>91 - 100</b>

### Система оценок:

<b>5</b>	<b>Отлично</b> - блестящие результаты с незначительными недочётами
<b>4</b>	<b>Хорошо</b> - в целом серьёзная работа, но с рядом замечаний
<b>3</b>	<b>Удовлетворительно</b> - неплохо, однако имеются серьёзные недочёты
<b>2</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> - для аттестации требуется выполнение некоторой дополнительной работы
<b>1</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> - требуется выполнение значительного объёма работы





### Список вопросов для подготовки к экзамену.

1. Взаимосвязь воздушного и корневого питания растений.
2. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоении растениями.
3. Физиологическая реакция солей и удобрений, ее природа и значение.
4. Динамика потребления питательных веществ растениями на протяжении вегетационного периода.
5. Критические периоды в питании растений. Понятие об основном, припосевном удобрении и подкормках.
6. Свойства питательного раствора, его физиологическая уравновешенность.
7. Роль микроорганизмов в процессах превращения питательных веществ в почве. Формы межвидовых связей.
8. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.
9. Гумус почвы и его значение для плодородия.
10. Виды поглотительной способности почвы, их роль в применении удобрений.
11. Виды кислотности почв, их определение.
12. Значение емкости поглощения, состава и соотношения поглощенных катионов почвы.
13. Буферность почвы, ее природа и значение.
14. Понятие об удобрениях, их свойства, классификация.
15. Определение необходимости известкования почв и расчет доз извести.
16. Многостороннее действие извести на почву.
17. Особенности известкования почв в севооборотах со льном и картофелем.
18. Методы мелиорации солонцов и солонцеватых почв.
19. Роль азота в питании растений и повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
20. Круговорот азота в природе и земледелии.
21. Соединения азота в почве и их превращения.
22. Ассортимент азотных удобрений, способы их применения.
23. Взаимодействие азотных удобрений с почвой.
24. Роль фосфора в питании растений, его доступность из почвенных запасов.
25. Ассортимент фосфорных удобрений.
26. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
27. Фосфоритная мука, ее эффективность как удобрения и особенности применения.
28. Роль калия в питании растений, признаки калийного голодания.



29. Ассортимент калийных удобрений, их свойства и условия эффективного применения.
30. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
31. Ассортимент комплексных удобрений.
32. Жидкие промышленные удобрения и их применение.
33. Микроэлементы, их роль в питании растений.
34. Ассортимент и условия эффективного применения микроудобрений.
35. Правила смешивания удобрений и приготовление тукосмесей в хозяйстве.
36. Обеспечение экологической чистоты при хранении и работе с удобрениями.
37. Рациональные пути обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почве.
38. Влияние навоза на свойства почвы и питание растений.
39. Процессы, происходящие при разложении навоза.
40. Способы учета и хранения навоза, их оценка.
41. Помет птиц, способы его хранения и применения.
42. Виды и типы торфа и их агрономическая характеристика.
43. Особенности применения удобрений на осушенных торфяниках.
44. Теоретическое обоснование компостирования.
45. Торфокомпосты и технология их приготовления.
46. Сидеральные удобрения. Формы их использования.
47. Оценка качества органических удобрений.
48. Ассортимент бактериальных удобрений.
49. Задачи системы удобрения в хозяйстве и ее элементы.
50. Основные принципы определения потребности растений в питательных веществах и расчет доз удобрений.
51. Определение потребности растений в питательных веществах на планируемый урожай и прибавку.
52. Особенности питания яровых злаковых культур и система их удобрения в севообороте.
53. Особенности питания озимых зерновых культур и система их удобрения.
54. Особенности питания кукурузы, система ее удобрения в севообороте.
55. Особенности питания картофеля, система его удобрения в севообороте.
56. Особенности питания однолетних и многолетних трав и система их удобрения.
57. Диагностика питания растений как метод агрономического контроля за действием удобрений.
58. Пути снижения содержания нитратов в кормах и растительных продуктах.
59. Комплексное агрохимическое окультуривание полей.



60. Методика расчета и анализ экономической эффективности применения удобрений.

#### ЗАДАЧИ

1. Пересчет фактического урожая в урожай с базисной влажностью.
2. Сбор сухого вещества и питательных элементов в урожае.
3. Расчет выноса питательных элементов растениями из почвы.
4. Запасы гумуса и питательных элементов в почве.
5. Почвенный поглощающий комплекс.
6. Оценка уровня окультуренности поля.
7. Известкование кислых почв.
8. Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса.
9. Прогноз действия и расчет доз фосфоритной муки.
10. Обеспечение бездефицитного баланса гумуса.
11. Определение соотношения углерода и азота в органическом удобрении.
12. Определение потребности в азоте при запахивании соломы на удобрение.
13. Расчет удобрений по дозам питательных веществ.

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Агрохимия»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
71-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
51-70	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-50	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Разработчик: ст. преподаватель Ю.Г. Байкенова



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.30 «Агрохимия»  
на 2024-2025 учебный год

Внести в рабочую программу следующие изменения и дополнения:  
Включить в раздел 7.

**Основная литература:**

1. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/53832>
2. Глухих, М. А. Агрохимия: учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-507-47485-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382319>

**Дополнительная литература:**

1. Винаров, А. Ю. Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений: учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14928-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540527>
2. Дзанагов, С. Х. Агрохимия: учебник для вузов / С. Х. Дзанагов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 376 с. — ISBN 978-5-507-47486-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382325>

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины согласованы на заседании учебно-методической комиссии факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № 06 от 29.02.2024 г., утверждены на заседании ученого совета факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № 06 от 06.03.2024 г., утверждены ученым советом университета, протокол № 03 от 28.03.2024 г.

Руководитель  
образовательной программы

Э.Р.Батыршина