



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСП

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«АГРОХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**35.03.04 АГРОНОМИЯ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Институт агроинженерии и пищевых систем  
Кафедра агрономии и агроэкологии

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине приведены в таблице 1.

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2: Демонстрирует знание основных законов общей, неорганической, органической химии, а также агрохимии для решения профессиональных задач;	Агрохимия	<p><u>Знать:</u> свойства почв, влияющие на продуктивность растений; основы питания растений; принципы и технологию химической мелиорации почв; виды и формы минеральных и органических удобрений; способы и технологию внесения удобрений.</p> <p><u>Уметь:</u> правильно проводить отбор проб почв, удобрений и растений для агрохимических анализов, проводить анализ почв на основные агрохимические показатели: профессионально использовать полученные знания по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры, пользоваться агрохимическими картограммами, паспортами хозяйств, осуществлять экспресс-диагностику питания сельскохозяйственных культур и распознавание удобрений, различать виды и формы удобрений, производить расчет доз удобрений и химических мелиоратор, разрабатывать систему применения</p>
ПК-4: Способен разрабатывать комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивающий сохранность урожая, сохранение (повышение) плодородия почвы	ПК-4.2: Определяет набор и последовательность создания оптимальных почвенных, агрометеорологических, агрохимических условий с учетом требований сельскохозяйственных культур в рамках управления земельными ресурсами		

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
			удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение. <u>Владеть:</u> навыками получения, обработки и анализа экспериментальных данных об агрохимических показателях почв, - навыками разработки подходов для оптимизации почвенного плодородия и повышения эффективности растениеводства путем рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

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

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

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

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

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

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- задания и контрольные вопросы по курсовой работе;
- экзаменационные вопросы и задания.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины (Приложение № 1).

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Оценка определяется количеством допущенных в ответах ошибок.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент ответил правильно на 85% - 100% тестовых заданий.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент ответил правильно на 70% - 84% тестовых заданий.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно на 50% - 69% тестовых заданий.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно не более, чем на 50% тестовых заданий.

3.2 В Приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Целью лабораторного практикума является формирование умений и навыков по оценке агрофизических свойств почв, разработке и оценке севооборотов, оценка вредоносности сорняков и методов борьбы с ними, а также освоение системы обработки почвы. Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы или прохождения тестирования по теме лабораторной работы (вместо ответов на вопросы). Студент, выполнивший задание и продемонстрировавший знание по теоретическим основам лабораторной работы получает оценку «зачтено».

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

4.1 Курсовая работа предполагает разработку методики разработки системы применения удобрений на примере конкретного предприятия. По результатам защиты курсовой работы выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине (на экзамене). Варианты заданий по курсовой работе и методические указания по ее выполнению приводятся отдельно. Примерная тема и план курсовой работы представлены в Приложении № 3.

Основная цель этой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение практических навыков в условиях большей, чем в лабораторном практикуме, самостоятельности. Курсовая работа предполагает комплексное использование студентом знаний по агрохимии. Задание на курсовую работу выдается вначале пятого семестра.

Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- степень усвоения студентом понятий и категорий по теме курсового исследования;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- грамотность и стиль изложения материала;
- самостоятельность работы, оригинальность мышления в осмыслении материала;
- правильность и аккуратность оформления работы.

Защита курсовой работы состоит в коротком докладе студента с демонстрацией презентации по выполненной теме и ответов на вопросы, задаваемыми присутствующими на защите преподавателями и студентами.

Курсовая работа оценивается отметками «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

В случае неудовлетворительного содержания курсовой работы, она возвращается студенту с замечаниями преподавателя на доработку. Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший систематическое и глубокое знание по агрохимии и связанных с ними дисциплинами почвоведением, земледелием, освоением методики самостоятельного планирования элементов системы земледелия; навыков работы с основной и дополнительной учебной литературой.

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

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

4.4 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам теста;
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по курсовой работе.

4.5 В Приложении № 4 приведены экзаменационные вопросы, в Приложении № 5 типовые экзаменационные задания по дисциплине.

Экзаменационный билет содержит два теоретических экзаменационных вопроса по разным разделам дисциплины и одно практическое задание, позволяющее определить глубину понимания предмета.

4.6 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос). Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые,

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	информации в рамках поставленной задачи		поставленной задачи	дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

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

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Агрохимия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

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

Заведующая кафедрой



О.М.Бедарева



Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЯ»

**Вариант 1**

***1. Агрехимия – это наука...***

- а) о применении удобрений и химических мелиорантов почвы;
- б) о методах установления доз, сроков, способов и приемов внесения удобрений;
- в) об оптимизации питания растений и применении химических мелиорантов почвы;
- г) о взаимодействии растений, почвы и удобрений, круговороте веществ в земледелии, рациональном применении удобрений и повышении плодородия почвы.

***2 Прянишников Д.Н. взаимодействие между растением, почвой и удобрением изобразил в виде следующей геометрической фигуры...***

- а) квадрат;
- б) прямоугольник;
- в) треугольник;
- г) ромб.

***3. К макроэлементам относится...***

- а) N;
- б) Cu;
- в) Zn;
- г) Mn.

***4. Для сельскохозяйственных культур характерны типы питания...***

- а) гетеротрофный, автотрофный;
- б) азотфиксация, хемосинтез;
- в) автотрофный, корневое питание, воздушное питание;
- г) гетеротрофный, корневое питание.

***5. В растения калий поступает в форме...***

- а) органическая;
- б) катионная;
- в) анионная;
- г) органоминеральная.

***6. Вид диагностики, применяемый при оценке минерального питания растений...***

- а) растительная;

- б) минеральная;
- в) органоминеральная;
- г) неорганическая.

**7. Прием внесения удобрений, обеспечивающий питание растений в начальный период вегетации...**

- а) основное;
- б) припосевное (рядковое);
- в) подкормка (корневая);
- г) внесение в запас.

**8. К признакам азотного голодания растений относятся...**

- а) бледно-зеленая окраска листьев;
- б) красно-фиолетовая окраска растений;
- в) коричневая окраска по краям листьев (краевой ожог);
- г) сине-зеленая окраска растений.

**9. Максимальным потенциальным плодородием обладают почвы...**

- а) глинистые;
- б) суглинистые;
- в) связносупесчаные;
- г) песчаные.

**10. Биологическая поглощательная способность почв – это...**

- а) поглощение почвой катионов и анионов;
- б) поглощение почвой молекул;
- в) поглощение элементов питания микроорганизмами;
- г) обмен катионов между ППК и почвенным раствором.

**11. Кислотность почвы обуславливает наличие катионов...**

- а) водород, алюминий и железо;
- б) натрий, калий и аммоний;
- в) кальций, магний и натрий.
- г) калий, аммоний и медь.

**12. На физико-химическое и физиологическое состояние корневой системы растений повышенная кислотность почвенного раствора оказывает следующее действие...**

- а) усиливает образование корневых волосков;

- б) ухудшает развитие корней, подкисляет клеточный сок;
- в) улучшает физико-химическое состояние протоплазмы;
- г) усиливает транспирацию.

**13. По отношению к кислотности почвы сельскохозяйственные культуры подразделяются на следующее количество групп...**

- а) 2;
- б) 5;
- в) 10;
- г) 15.

**14. Нуждаемость почв в известковании в производственных условиях определяют по...**

- а) содержанию гумуса;
- б) общему содержанию азота;
- в) содержанию подвижных форм фосфора и калия;
- г) величине обменной кислотности ( $pH_{КС}$ ).

**15. Известкование сенокосов и пастбищ следует проводить...**

- а) при коренном улучшении или перезалужении;
- б) поверхностно осенью при ежегодном использовании;
- в) поверхностно весной – летом при использовании;
- г) поверхностно в течение всей вегетации.

**16. В основе деления удобрений на однокомпонентные и комплексные лежит...**

- а) химический состав;
- б) происхождение;
- в) количество элементов питания;
- г) агрегатное состояние.

**17. К калийным удобрениям относится...**

- а) сульфат аммония;
- б) хлористый калий;
- в) двойной суперфосфат;
- г) борная кислота.

**18. В азотных удобрениях действующее вещество – ...**

- а) N;
- б)  $K_2O$ ;

в) MgO;

г) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**19. Последствием избыточного азотного питания является...**

а) снижение доли побочной продукции;

б) накопление нитратов, задержка созревания, снижение доли основной продукции;

в) увеличение доли основной продукции, снижение содержания нитратов;

г) увеличение содержания общего азота, ускорение созревания.

**20. К фосфорным удобрениям относится...**

а) суперфосфат;

б) KAC;

в) хлористый калий;

г) карбамид.

**21. К бесхлорным калийным удобрениям относится...**

а) хлористый калий;

б) калийная соль;

в) сульфат калия;

г) сильвинит.

**22. Наиболее отзывчивыми на внесение медных удобрений являются...**

а) рапс, кукуруза, озимые зерновые;

б) лен, кукуруза;

в) озимые и яровые зерновые культуры;

г) сахарная свекла, лен, рапс.

**23. Комплексные удобрения классифицируются на следующее количество групп...**

а) 6 (аммонийные, нитратные, аммонийно-нитратные, амидные, карбамид-аммонийно-нитратные, медленнодействующие);

б) 3 (водорастворимые, лимоннорастворимые, труднорастворимые);

в) 3 (сложные, сложно-смешанные, смешанные);

г) 3 (концентрированные, сырые размолотые соли, отходы промышленности).

**24. Органические удобрения – это...**

а) твердые и жидкие экскременты животных вместе с подстилкой;

б) зеленая масса растений, запаховаемая для удобрения;

в) органические отходы промышленности, используемые в качестве удобрения;

г) удобрения, содержащие органическое вещество растительного или животного происхождения.

**25. Выход подстилочного навоза можно определить по...**

- а) продолжительности стойлового периода;
- б) количеству подстилки;
- в) количеству экскрементов и подстилки;
- г). количеству экскрементов.

**26. Формы зеленого удобрения:**

- а) полное, укосное, отавное;
- б) полное, укосное;
- в) отавное;
- г) укосное, отавное.

**27. Агрономическая эффективность применения минеральных удобрений оценивается показателем...**

- а) окупаемость 1 кг NPK кг продукции.
- б) биоэнергетический коэффициент.
- в) дозы органических и минеральных удобрений.
- г) рентабельность.

**28. Культуры, накапливающие азот в почве...**

- а) крестоцветные;
- б) пропашные;
- в) зерновые;
- г) бобовые.

**29. Основные источники накопления гумуса в почве...**

- а) органические удобрения, пожнивно-корневые остатки сельскохозяйственных культур;
- б) минеральные удобрения;
- в) зеленые удобрения;
- г) бактериальные удобрения.

**30. Качество внесения минеральных удобрений НЕ оценивается...**

- а) доза удобрения;
- б) равномерность внесения удобрения по полю;
- в) срок внесения удобрений;
- г) наличие просыпанных удобрений по полю и вне его.

## **Вариант 2**

### ***1. Значение применения удобрений...***

а) Регулируют питание растений с целью повышения урожайности и качества с.-х. культур, повышают плодородие почвы;

б) улучшают водно-воздушные свойства почвы, повышают урожайность сельскохозяйственных культур;

в) улучшают гранулометрический состав почвы;

г) создают более благоприятную реакцию среды.

### ***2. В основу агрохимической классификации химических элементов положены...***

а) различие в атомных массах;

б) содержание их в почвах;

в) физиологическая равноценность;

г) содержание их в растениях, необходимость растениям.

### ***3. В растение азот из почвы поступает в формах...***

а) органическая, атомная;

б) катионная, анионная ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ );

в) атомная;

г) молекулярная.

### ***4. Понятие «критический» период в питании растений означает...***

а) поглощение элементов питания в поздние фазы развития;

б) период интенсивного поглощения элементов питания растениями;

в) период, когда в растения поступает небольшое количество питательных веществ, но их недостаток ухудшает рост и развитие растений;

г) период недостаточного поглощения питательных веществ.

### ***5. Прием внесения удобрений, обеспечивающий питание растений на протяжении всего периода вегетации – это...***

а) подкормка;

б) припосевное;

в) послепосевное;

г) основное (допосевное).

### ***6. Признаки фосфорного голодания растений проявляется в виде...***

а) бледно-зеленая окраска листьев;

б) красно-фиолетовая окраска растений;

- в) коричневая окраска по краям листьев (краевой ожог);
- г) сине-зеленая окраска растений.

**7. Укажите практическое использование данных по содержанию питательных веществ в растениях...**

- а) расчет выноса и доз удобрений, оценка качества продукции, диагностика питания;
- б) определение запасов элементов питания в почве;
- в) определение потерь элементов питания из почвы;
- г) определение доступности элементов питания из почвы.

**8. Эффективное плодородие почв определяют формы элементов питания:**

- а) общее содержание элементов питания;
- б) содержание минеральных (подвижных) форм питательных веществ;
- в) содержание труднодоступных форм питательных веществ;
- г) содержание органических форм питательных веществ.

**9. Физическая поглощательная способность почв – это...**

- а) поглощение почвой катионов и анионов;
- б) обмен катионов между ППК и почвенным раствором;
- в) образование нерастворимых в воде соединений;
- г) положительная или отрицательная адсорбция газов и молекул различных веществ.

**10. Агрохимические показатели плодородия почв:**

- а)  $pH_{KCl}$ , содержание гумуса,  $P_2O_5$  и  $K_2O$ ;
- б) гранулометрический состав;
- в) минералогический состав;
- г) водно-физические свойства.

**11. При избыточной кислотности почвы снижается подвижность...**

- а) N;
- б) H;
- в) Fe;
- г) Al.

**12. Основное известковое удобрение, применяемое в Калининградской области – это...**

- а) гаж;а
- б) известняковая мука;
- в) сланцевая зола;

г) доломитовая мука.

**13. План известкования в севообороте укажите включает виды работ:**

а) определение нуждаемости почв в известковании, доз извести и известкового удобрения, очередность известкования полей севооборота;

б) установление потребности в известковых удобрениях;

в) определение нуждаемости почв в известковании и потребности в известковых удобрениях;

г) определение потребности в известковых удобрениях и технике для их внесения.

**14. К азотным удобрениям относится...**

а) сульфат аммония;

б) хлористый калий;

в) двойной суперфосфат;

г) борная кислота.

**15. Действующее вещество фосфорных удобрений - ...**

а) N;

б) CaO;

в) MgO;

г) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**16. Азот усваивается растениями в форме...**

а) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

б) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;

в) K<sup>+</sup>;

г) Ca<sup>2+</sup>.

**17. Нитрификация – это...**

а) разложение белков до амидов и аминокислот;

б) окисление аммиака до нитратов;

в) восстановление нитратного азота до газообразных форм (NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>);

г) превращение амидов до аммиака.

**18. Медленнодействующее азотное удобрение – это...**

а) мочевины (карбамид) с гидрогуматом;

б) аммиачная селитра;

в) сульфат аммония;

г) натриевая селитра.



**19. Фосфор из труднорастворимых фосфатов могут усваивать...**

- а) озимая пшеница, сахарная свекла, лен, подсолнечник;
- б) озимая рожь, люпин, горох, горчица, рапс, гречиха;
- в) морковь, свекла, редис, кукуруза, ячмень;
- г) клевер, кукуруза, райграсс однолетний, озимое тритикале.

**20. У растений отмечается критический период поглощения по фосфору...**

- а) середина вегетации;
- б) первые 10-15 дней после всходов;
- в) начало плодообразования;
- г) конец вегетации.

**21. Концентрированное калийное удобрение - ...**

- а) хлористый калий;
- б) сильвинит;
- в) каинит;
- г) поташ.

**22. Наиболее эффективные и широко применяемые в практике способы внесения микроудобрений: ...**

- а) разбросное внесение в почву, запасное внесение;
- б) разбросное внесение в почву, корневая подкормка посевов;
- в) корневая и некорневая подкормка посевов;
- г) предпосевная обработка семян, некорневая подкормка посевов.

**23. Комплексное удобрение – это...**

- а) удобрение, содержащее более одного элемента питания;
- б) удобрение, получаемое путем сухого смешивания простых удобрений;
- в) удобрение, получаемое в едином технологическом процессе;
- г) удобрение, содержащее один элемент питания.

**24. Удобрение, НЕ относящееся к комплексным удобрениям...**

- а) аммиачная селитра;
- б) аммофос;
- в) аммонизированный суперфосфат;
- г) нитрофос.

**25. Подстилочный навоз – это...**

- а) экскременты животных с подстилкой и остатками корма;

- б) смесь жидких и твердых выделений с водой;
- в) жидкость, стекающая при хранении навоза;
- г) смесь твердых выделений с водой.

**26. Оптимальный срок внесения подстилочного навоза - ...**

- а) весной под вспашку;
- б) летом в корневую подкормку;
- в) осенью под вспашку;
- г) летом в некорневую подкормку.

**27. Статьи поступления элементов питания в почву при расчете хозяйственного баланса:...**

- а) органическое вещество почвы, минеральная часть почвы;
- б) органические удобрения, минеральные удобрения;
- в) пожнивно-корневые остатки сельскохозяйственных культур, органические удобрения, минеральные удобрения;
- г) органические удобрения, минеральные удобрения, осадки, семена, симбиотический и несимбиотический азот.

**28. В проектирование системы удобрения НЕ входит...**

- а) определение потребности хозяйства в органических удобрениях;
- б) определение потребности хозяйства в минеральных удобрениях;
- в) составление плана интегрированной защиты растений;
- г) составление плана применения удобрений в севооборотах.

**29. Взрывоопасным удобрением является...**

- а) сульфат аммония;
- б) аммиачная селитра;
- в) двойной суперфосфат;
- г) доломитовая мука.

**30. Симбиотической азотфиксацией обладает и нуждается в пониженных нормах азотных удобрений...**

- а) клевер;
- б) озимая пшеница;
- в) озимый рапс;
- г) гречиха.

### **Вариант 3**

#### ***1. Объектами агрохимии как науки являются...***

- а) сельскохозяйственные культуры, почва, удобрения;
- б) сельскохозяйственные животные, сельскохозяйственные культуры;
- в) почва, удобрения, окружающая среда;
- г) средства химической защиты растений, удобрения, почва.

#### ***2. К микроэлементам относится...***

- а) Cu;
- б) N;
- в) P;
- г) Ca.

#### ***3. Для расчета хозяйственного выноса (кг/га) элементов питания растениями необходимо знать...***

- а) урожайность культуры, содержание элементов питания в растениях;
- б) вынос элементов питания растениями на единицу продукции, содержание элементов питания в почве;
- в) площадь, занимаемая культурой; содержание элементов питания в почве;
- г) содержание элементов питания в почве, культура.

#### ***4. Фосфор поступает в растение в ... форме.***

- а) органическая;
- б) катионная;
- в) анионная;
- г) органоминеральная.

#### ***5. Период максимального потребления в питании растений – это...***

- а) поглощение элементов питания в поздние фазы развития;
- б) период интенсивного поглощения элементов питания растениями;
- в) период, когда в растения поступает небольшое количество питательных веществ, но их недостаток ухудшает рост и развитие растений;
- г) период недостаточного поглощения питательных веществ.

#### ***6. Прием внесения удобрений, обеспечивающий питание растений в период максимального потребления элементов питания...***

- а) основное;
- б) припосевное;

в) внесение в запас;

г) подкормка.

**7. Признаки калийного голодания растений...**

а) бледно-зеленая окраска листьев.

б) красно-фиолетовая окраска растений.

в) коричневая окраска по краям листьев (краевой ожог).

г) темно-зеленая окраска растений.

**8. Корневое питание – это...**

а) поступление элементов питания в растения из почвы через корневую систему;

б) поступление элементов питания в растения из воздуха;

в) поступление азота в результате азотфиксации;

г) поступление элементов питания в результате фотосинтеза.

**9. Поглощательная способность почв – это...**

а) способность почвы поглощать воду;

б) способность почвы поглощать газы;

в) способность почвы поглощать молекулы, ионы и удерживать их;

г) способность почвы поглощать анионы и удерживать их.

**10. Физико-химическая или обменная поглощательная способность почвы – это...**

а) образование нерастворимых в воде соединений;

б) поглощение элементов питания живыми организмами;

в) поглощение молекул;

г) способность коллоидных частиц (ППК), имеющих отрицательный заряд, поглощать катионы из раствора, сопровождающаяся вытеснением других из ППК в раствор.

**11. Почва состоит из фаз...**

а) растительные остатки и почвенные микроорганизмы;

б) твердая, жидкая, газообразная;

в) минеральная и органоминеральная;

г) органическая и почвенные микроорганизмы.

**12. Наиболее чувствительные к реакции почвенной среды и требующие первоочередного известкования почвы...**

а) горох, вика, пелюшка;

б) сахарная свекла, озимая пшеница, клевер, рапс;

в) рожь, овес, гречиха;

г) лен, картофель, люпин.

**13. При расчете доз известкового материала используются показатели...**

а) тонина помола, влажность.

б) доза сасоз; содержание сасоз, влаги и недействительных частиц в удобрении.

в) вид известкового удобрения, доза  $\text{CaCO}_3$ ;

г) гранулометрический состав и обменная кислотность почвы, содержание гумуса.

**14. Известковые удобрения подразделяются на группы...**

а) твердые, мягкие, отходы промышленности;

б) жидкие, твердые, суспендированные;

в) кристаллические, порошковидные, гранулированные;

г) порошковидные, гранулированные.

**15. К фосфорным удобрениям относят...**

а) сульфат аммония.

б) хлористый калий.

в) двойной суперфосфат.

г) борная кислота.

**16. Действующее вещество калийных удобрений - ...**

а) N;

б) CaO;

в)  $\text{K}_2\text{O}$ ;

г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

**17. Денитрификация – это...**

а) разложение белков до амидов и аминокислот;

б) окисление аммиака до нитратов;

в) восстановление нитратного азота до газообразных форм ( $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ );

г) превращение амидов до аммиака.

**18. Азот в растениях содержится в форме...**

а) минеральная, органическая;

б) органическая;

в) минеральная;

г) обменная.

**19. Под однолетние культуры фосфорные удобрения вносят...**

а) до посева, в некорневую подкормку;

- б) до посева, при посеве;
- в) при посеве, в подкормку;
- г) в запас, в некорневую подкормку.

**20. При возделывании многолетних трав фосфорные удобрения вносятся...**

- а) до посева, в корневую (поверхностную) подкормку;
- б) до посева;
- в) при посеве;
- г) в некорневую подкормку.

**21. К калиелюбивым культурам относят...**

- а) озимые зерновые, крупяные;
- б) пропашные, овощные;
- в) рапс, плодовые;
- г) яровые зерновые, однолетние травы.

**22. К медным удобрениям относится...**

- а)  $\text{CuSO}_4$ ;
- б)  $\text{MnSO}_4$ ;
- в)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;
- г)  $\text{ZnSO}_4$ .

**23. К микроудобрениям НЕ относится...**

- а) карбамид;
- б) сульфат меди;
- в) адоб Zn;
- г) сульфат марганца.

**24. Удобрения, относящиеся к комплексным удобрениям...**

- а) аммофос, аммонизированный суперфосфат;
- б) аммиачная селитра, хлористый калий;
- в) суперфосфат, преципитат;
- г) аммиачная вода, сульфат меди.

**25. Применение подстилочного навоза, в первую очередь, оказывает влияние на...**

- а)  $\text{pH}_{\text{KCL}}$ ;
- б)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- г) гумус.

**26. Сапрпель – это...**

- а) слаборазложившийся низинный торф;
- б) верховой торф высокой зольности;
- в) органические и органоминеральные донные отложения пресноводных водоемов;
- г) биологический планктон водоемов.

**27. К статьям отчуждения элементов питания из почвы при расчете хозяйственного баланса относят...**

- а) вынос урожаями сельскохозяйственных культур, вымывание, эрозия, газообразные потери азота;
- б) вымывание, эрозия, газообразные потери;
- в) вынос урожаями сельскохозяйственных культур, газообразные потери;
- г) вынос урожаями сельскохозяйственных культур, вымывание.

**28. Первую ранневесеннюю подкормку озимых зерновых культур азотными удобрениями следует проводить в фазу...**

- а) возобновление весенней вегетации;
- б) трубкование.
- в) флаг-лист;
- г) колошение.

**29. Избыточное азотное питание в осенний период у озимых зерновых культур приводит к...**

- а) снижение содержания аминокислот;
- б) полегание посевов;
- в) ухудшение условий перезимовки;
- г) снижение содержания углеводов.

**30. Для приготовления механических смесей удобрений предъявляются требования:**

- а) цвет;
- б) растворимость в воде;
- в) одинаковый гранулометрический состав, влажность;
- г) гигроскопичность.

## Приложение № 2

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа 1. Техника безопасности, общие правила работы в агрохимической лаборатории и методы анализа.

Задание к лабораторной работе. Студенты изучают технику безопасности и правила работы в лаборатории, а также порядок отбора проб, анализа образцов и приборы физико-химического анализа. Конспектируют основные понятия под руководством преподавателя и отвечают на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Каковы меры безопасности при работе с электроприборами?
2. Каковы меры безопасности при работе с газом?
3. Каковы меры безопасности с химическими реактивами?
4. Как правильно отобрать лабораторную пробу?
5. Как готовятся рабочее место и химическая посуда к анализу?
6. Как проводится титрование?
7. Какие методы физико-химического анализа вы знаете?
8. Принцип потенциометрического определения концентрации ионов?

Лабораторная работа 2. Определение обеспеченности растений питательными веществами по внешним признакам (4 часа).

Задание к лабораторной работе. Научиться по внешним признакам растений определять потребность их в элементах питания. Студенты определяют признаки голодания растений элементами питания, зарисовывают их и принимают решение в каждом конкретном случае по устранению голодания.

Контрольные вопросы.

1. Каковы внешние признаки азотного голодания растений и мероприятия по его устранению?
2. Почему фосфор необходимо вносить заранее?
3. Каковы признаки калийного голодания и как помочь растениям?
4. Каковы признаки магниевое голодания?
5. Как изменяются растения при недостатке бора и как устранить его дефицит?
6. Как у растений проявляется медное голодание?



Лабораторная работа 3. Определение рН водной и солевой вытяжек потенциометрическим методом и расчет потребности почв в известковании (4 часа).

Задание к лабораторной работе. Научиться определять рН водной и солевой вытяжек и рассчитывать потребность известкования почв. Определить значение обменной кислотности почвенного образца и дать заключение о необходимости проведения известкования. Определить перечень культур, которые можно выращивать на данной почве. Рассчитать дозу мелиоранта, необходимого для нейтрализации почвенной кислотности.

Контрольные вопросы.

1. Как влияет кислотность на свойства почвы и рост растений?
2. Какова природа кислотности почвы?
3. Как определяется доза известкового удобрения и от каких факторов она зависит?
4. В чем разница актуальной и обменной кислотности?

Лабораторная работа 4. Определение гидролитической кислотности почвы.

Задание к лабораторной работе. Освоить методику расчета гидролитической кислотности почвы. Определить гидролитическую кислотность в выбранной почве, дать заключение о нуждаемости её в известковании. Определить возможность использования фосфоритной муки. Рассчитать дозу мелиоранта, необходимого для нейтрализации почвенной кислотности.

Контрольные вопросы.

1. Как влияет повышенная кислотность на свойства почвы и растения?
2. Каковы сроки и способы внесения известковых удобрений?
3. Чем отличаются актуальная, обменная и гидролитическая кислотности почвы?

Лабораторная работа 5. Известкование почв. Расчет доз внесения извести в севообороте.

Задание к лабораторной работе. Рассчитать дозы извести и определить культуры севооборота (выдается преподавателем), под которые необходимо провести известкование. Определить вид известкового удобрения и рассчитать сколько его понадобится в физическом весе.

Контрольные вопросы.

1. Что такое химическая мелиорация почв?
2. Перечислите известковые удобрения?

3. На какой величине основаны метода расчета доз извести?
4. Каким образом определяют место внесения извести в севообороте?
5. Какие виды контроля проведения известкования используют в сельском хозяйстве?

Лабораторная работа 6. Распознавание органических удобрений. Расчет накопления органических удобрений, определение норм внесения (6 часов).

Задание к лабораторной работе. Научиться распознавать органические удобрения по внешним признакам, степень разложения подстилки и влажность весовым методом. Рассчитать накопление органических удобрений, норм внесения в севообороте.

Контрольные вопросы.

1. Какие органические удобрения Вы знаете?
2. В чем ценность органических удобрений?
3. На какой стадии разложения экономически более выгодно использовать навоз?
4. Зачем определяется влажность органических удобрений?
5. Назовите растения, используемые на зеленое удобрение?
6. Каковы особенности использования птичьего помета как удобрения?
7. Значение органических удобрений, пути увеличения накопления и улучшения использования, влияние их на показатели почвенного плодородия?

Лабораторная работа 7. Распознавание минеральных удобрений по внешним признакам и качественным реакциям (4 часа).

Задание к лабораторной работе. Научиться распознавать минеральные удобрения по внешним признакам и качественным реакциям. Студент получает два-три вида зашифрованного минерального удобрения и, пользуясь коллекцией образцов минеральных удобрений, реактивами и оборудованием, точно определяет удобрения и записывает их химическую формулу. Далее описывает все минеральные удобрения коллекции, их отличительные признаки и качественные реакции.

Контрольные вопросы.

1. Какие виды азотных удобрений Вы знаете, от чего зависит их агрономическая эффективность?
2. Какие виды фосфорных удобрений вы знаете, сколько они содержат действующего вещества?
3. Какие виды калийных удобрений вы знаете, какие лучше вносить под

сельскохозяйственные культуры и почему?

4. Какие вы знаете комплексные удобрения?
5. Какие вы знаете известковые удобрения?

Лабораторная работа 8. Расчет доз минеральных удобрений в севообороте (8 часов).

Задание к лабораторной работе. Освоить методику расчета норм минеральных удобрений в севообороте. При расчете необходимо учитывать внесенные известковые и органические удобрения, их последствие. Определение физического веса вносимых видов минеральных удобрений.

Контрольные вопросы.

1. Какие показатели учитывают при расчете приходной части при расчете внесения минеральных удобрений?
2. Как при расчете учитывают вносимые органические удобрения?
3. Как проводят пересчет действующего вещества в физический вес удобрений?

Лабораторная работа 9. Планирование системы удобрений на предприятии (4 часа)

Задание к лабораторной работе. Научиться составлять годовой план внесения удобрений в течение вегетационного периода в севообороте.

Контрольные вопросы.

1. Что такое годовой план внесения удобрений в севообороте?
2. Что влияет на распределение удобрений в течение вегетационного сезона по сельскохозяйственным культурам?
3. Какие показатели учитывают при составлении годового плана внесения удобрений?
4. Документы, регламентирующие применение удобрений и других средств химизации сельского хозяйства.
5. Что такое баланс элементов питания в земледелии?
6. Расскажите о способах и целесообразных сроках применения агрохимикатов.

Лабораторная работа 10. Оценка системы применения удобрений в севообороте (4 часа).

Задание к лабораторной работе. Освоить методику оценки системы применения удобрений в севообороте. Научиться проводить агрономическую и энергетическую оценку эффективности применения удобрений в севообороте.

Контрольные вопросы.

1. Какие направления оценки севооборотов Вы знаете?
2. Что включает агрономическая оценка применения удобрений в севообороте?
3. Как проводится энергетическая оценка применения удобрений в севообороте?

Лабораторная работа 11. Ионметрический экспресс-метод определения нитратного азота.

Задание к лабораторной работе. Научиться отбирать пробы, готовить необходимые растворы и освоить методику определения нитратного азота в почве.

Контрольные вопросы.

1. Что способствует накоплению нитратов в растениеводческой продукции?
2. Какие методы анализа применяются для определения содержания нитратов?
3. В каких единицах измеряется концентрация нитратов?

Лабораторная работа 12 Определение качества воды.

Задание к лабораторной работе. Научиться проводить качественные анализы на содержание различных ионов в воде. Студент определяет цвет воды, помещая колбу перед отбеленным листом бумаги. Глазомерно определяет наличие взвеси в пробе. Определяется запах пробы.

Контрольные вопросы.

1. Опасность применения воды для орошения, насыщенной солями.
2. Какие ионы определяют жёсткость воды?

Приложение № 3

ПЛАН НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

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

**План курсовой работы.**

Введение

1 Сведения о предприятии

2 Известкование

3 Органические удобрения

4 Минеральные удобрения

5 Оценка системы применения удобрений

Заключение

Список использованных источников

Приложение № 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Агрохимия, ее методы, объекты исследований и задачи.
2. История развития агрохимии.
3. Химический состав растений.
4. Корневое и воздушное питание растений.
5. Теория проникновения элементов питания в растения.
6. Особенности поглощения растениями углерода, кислорода и водорода.
7. Влияние внешних факторов на питание растений.
8. Природа кислотности почв и ее виды.
9. Отношение растений к кислотности почв и известкованию.
10. Влияние известкования на плодородие почв.
11. Известковые удобрения промышленного производства.
12. Известковые удобрения местного происхождения.
13. Дозы, сроки и способы внесения известковых удобрений.
14. Технология внесения известковых удобрений
15. Химическая мелиорация солонцов.
16. Значение азота в питании растений.
17. Круговорот азота в земледелии.
18. Поглощение азота растениями и вовлечение его в органические соединения.
19. Аммиачная селитра, ее получение и особенности применения.
20. Мочевина, ее получение и особенности применения.
21. Подкормка озимых культур. Сроки, виды удобрений и их дозы. Почвенная диагностика.
22. Хлористый аммоний, сульфат аммония, их получение, особенности применения.
23. Калийная и натриевая селитра, их получение и особенности применения.
24. Снижение потерь азота при применении удобрений.
25. Признаки недостатка элементов питания у растений.
26. Роль фосфора в жизни растений.
27. Распределение фосфора в земной коре, месторождения и добыча фосфорного сырья.

28. Основные фосфорные удобрения.
29. Приемы, дозы сроки и способы внесения фосфорных удобрений.
30. Труднорастворимые фосфорные удобрения, особенности их применения, взаимодействие с почвой и эффективность.
31. Водорастворимые фосфорные удобрения, особенности их применения.
32. Хлористый калий. Производство, взаимодействие с почвой и растением; особенности применения.
33. Сернокислые калийные удобрения, их взаимодействие с почвой и растением.
34. Значение серы для растений. Серосодержащие удобрения.
35. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений. Их эффективность.
36. Запасы фосфора в почве и его доступность растениям.
37. Методы определения минеральных форм фосфора в почвах, расчет норм фосфорных удобрений.
38. Роль калия в жизни растений. Его содержание в растениях и почве.
39. Круговорот калия в земледелии.
40. Сложные удобрения (аммофос, диаммофос, калийная селитра). Их характеристика и использование.
41. Комплексные удобрения (нитрофоски, нитроаммофоски и др.). Их свойства, применение и эффективность.
42. Жидкие комплексные и суспензированные удобрения. Их свойства и применение.
43. Смешанные удобрения. Блендинг.
44. Минералы и горные породы, содержащие калий. Месторождения калийных солей.
45. Агрохимическое обследование почв.
46. Роль микроэлементов в жизни растений. Признаки недостатка этих элементов у растений.
47. Содержание йода в почвах и растениях, решение проблемы его дефицита.
48. Ассортимент и способы применения микроудобрений, их эффективность.
49. Значение меди и цинка для растений. Применение медь- и цинксодержащих микроудобрений, их эффективность.
50. Значение бора и молибдена для растений. Влияние известкования на эффективность борных и молибденовых удобрений.
51. Способы хранения навоза. Влияние степени разложения навоза на его состав. Использование навоза разной степени разложения.

52. Состав навоза и птичьего помета. Компосты. Особенности их использования.
53. Значение органических удобрений в круговороте питательных веществ в земледелии, влияние на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.
54. Сапропель. Состав, особенности применения.
55. Сидераты. Технология использования.
56. Сроки, способы, приемы внесения удобрений.
57. Система удобрений, порядок ее разработки.
58. Методы диагностики питания растений, признаки голодания.
59. Определение норм и доз удобрений, агротехнические требования к внесению удобрений, контроль качества работ в поле.
60. Вынос элементов питания растениями. Учет биологических особенностей культуры и почвенных условий при составлении системы удобрений.
61. Технология внесения твердых минеральных удобрений, последствия ее нарушения.
62. Критика «биологического» земледелия с агрохимических позиций.
63. Баланс элементов питания в земледелии.
64. Система применения удобрений под яровые зерновые культуры.
65. Экологические аспекты применения удобрений.
66. Технологии внесения жидких минеральных удобрений, последствия ее нарушения.
67. Документы, регламентирующие применение удобрений и других средств химизации сельского хозяйства.
68. Баланс гумуса.
69. Нитраты в сельскохозяйственной продукции (содержание, контроль, регулирование).
70. Система применения удобрений под озимые зерновые культуры.
71. Система применения удобрений под пропашные культуры.
72. Система применения удобрений под зернобобовые культуры.
73. Система применения удобрений на сенокосах и пастбищах.
74. Особенности применения удобрений на торфяно-болотных почвах.
75. Контроль за плодородием почв, агрохимическая служба РФ.



Приложение № 5

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Для улучшения качества зерна пшеницы подберите удобрения, укажите сроки и способы внесения их, если на 1 га расходуется 40 кг азота. Площадь озимых 420 га.
2. Определить долю удобрений в образовании урожая капусты, если фактическая урожайность капусты составила за три года 45 т/га. Нормативная окупаемость 1 кг NPK на овощах составляет 40,2 кг. Под капусту внесено  $N_{120}P_{50}K_{90}$  кг/га.
3. Определить сколько нужно в подкормку простого суперфосфата под кукурузу на зерно, если на гектар нужно внести 70 кг  $P_2O_5$ . Под культивацию внесено 150 кг простого суперфосфата и при посеве в рядки 8 кг  $P_2O_5$  в виде гранулированного суперфосфата.
4. Укажите, как влияет известкование на пищевой режим почв и определите дозу извести на га, если для известкования применяется доломитовая мука, содержащая 85% карбонатов  $H-4,5$  мг. экв. /100 г.
5. Подобрать удобрение для плодоносящего виноградника, рассчитать потребность в них на площади 40 га и указать сроки внесения их. На гектар необходимо внести азота – 60 кг, калия – 30 кг, фосфора – 60 кг.
6. Подберите удобрение и рассчитаете нормы внесения азотных удобрений под капусту при урожае 45 т/га капуста выносит 160 кг – азота. По данным почвенного обследования в почве содержится 8 мг азота на 100 г почвы
7. Подберите удобрения и рассчитайте нормы под яровую пшеницу, если требуется внести на гектар азота – 60 кг, фосфора – 50 кг, калия – 60 кг. Укажите способы внесения удобрений (основное, припосевное, подкормка)
8. Рассчитайте фосфорные удобрения под картофель при плановом урожае 200ц, укажите их влияние на урожай. Картофель выносит 60 кг  $P_2O_5$ . Почва средне-суглинистая, рН –5,8, фосфора – 4мг на 100г. почвы.
9. Подберите удобрения, укажите сроки и способы внесения, если плодоносящий виноградник на площади 40 га, на гектар необходимо внести азота 60 кг/га, фосфора 60 кг/га, калия 30 кг/га. Указать сроки внесения удобрений.
10. Укажите требования к известковым удобрениям, определите дозу извести на гектар, если для известкования применяется доломитовая мука, содержащая 85% карбонатов. Гидролитическая кислотность – 4,5 мг. экв./100 г. почвы.
11. Подберите удобрения и рассчитайте азотные удобрения под картофель, при

плановом урожае – 18 т/га. Картофель выносит 160 кг – азота. По данным почвенного обследования в почве содержится 6 мг азота на 100 г. почвы.