

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Система удобрений в севообороте Б1.В.ДВ.13

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Валеева А.А. , Матвеева Н.М. , Толокнов Н.А.

**Рецензент(ы):**

Григорьян Б.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Смирнова Е. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 27517

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Валеева А.А. кафедра почвоведения  
отделение природопользования , valeyabc@mail.ru ; Матвеева Н.М. ; Толокнов Н.А.

### 1. Цели освоения дисциплины

ознакомление студентов с научно обоснованной системой применения агрохимических  
средств, позволяющих решать задачи расширенного воспроизводства плодородия почвы;  
поддержания активного баланса питательных элементов и гумуса в системе "почва - растение -  
удобрение".

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.13 Дисциплины (модули)" основной  
образовательной программы 06.03.02 Почвоведение и относится к дисциплинам по выбору.  
Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Место в учебном плане -цикл Б.3.ДВ.6, Осваивается на 4 курсе ( 8 семестр).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	владением знаниями о принципах составления проектов производственных работ по исследованию почв
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофи
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- знать основные принципы организации эффективной системы удобрений,  
-обладать теоретическими знаниями влияния различных видов удобрений на качество  
продукции растениеводства

2. должен уметь:

Рассчитывать дозы удобрения под каждую культуру севооборота

3. должен владеть:

Владеть теоретическими знаниями влияния различных видов удобрений на качество  
продукции растениеводства

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать научные принципы применения удобрений в системе севооборотов с учетом свойств и потенциального плодородия почв.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать научные принципы применения удобрений в системе севооборотов с учетом свойств и потенциального плодородия почв.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о системе удобрений и уровнях интенсивности технологий. Основные задачи системы удобрений. Современные положения научной системы применения удобрений.	8	1	1	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Проектирование системы удобрений	8	2	1	0	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Баланс питательных веществ и гумуса в земледелии России.	8	3	1	0	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Химическая мелиорация почв и эффективность известкования	8	4	1	0	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур в севооборотах	8	5	1	0	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Особенности питания и удобрения технических культур	8	6	1	0	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Система удобрения на эродированных почвах	8	7	0	0	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Особенности применения удобрений в Нечерноземной зоне России	8	8	0	0	0	Тестирование
9.	Тема 9. Баланс кальция и магния в земледелии и установление необходимости известкования почв. Определение дозы извести. Известкование в различных севооборотах.	8	1	0	4	0	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Гипсование. Требование к качеству гипса и фофогипса. Система удобрения в мелиоративном севообороте. Химический способ мелиорации. Агробиологический способ освоения солонцов. Агробиологическая мелиорация.	8	2	0	4	0	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Особенности применения органических удобрений в Нечерноземной зоне. Распределение органических удобрений по севооборотам и по полям.	8	3	0	4	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Применение сидератов, соломы, сапропеля в Нечерноземной зоне. Распределение их по полям севооборота.	8	4	0	2	0	Контрольная работа
13.	Тема 13. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Использование питательных веществ из почвы, органических и минеральных удобрений. Последствие удобрений. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.	8	5	0	2	0	Презентация
14.	Тема 14. Методы определения доз удобрений на основе результатов полевого опыта. Балансовые расчетные методы. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов.	8	6	0	2	0	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаем питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.	8	7	0	4	0	Презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. Проектирование системы удобрения. Разработка агрономического обоснования проекта. Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Годовые и календарные планы применения удобрений.	8	8	0	2	0	Творческое задание
17.	Тема 17. Баланс питательных веществ и гумуса в почве. Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.	8	9	0	4	0	Письменное домашнее задание
18.	Тема 18. Эффективность применения удобрений. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений.	8	10	0	2	0	Письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			6	30	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Понятие о системе удобрений и уровнях интенсивности технологий. Основные задачи системы удобрений. Современные положения научной системы применения удобрений.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Под системой удобрений в хозяйстве понимают комплекс агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий по наиболее рациональному, упорядоченному применению удобрений в целях увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы. Система удобрений, по существу ? составная часть реализуемой в хозяйстве зональной системы земледелия. Систему удобрений разрабатывают с учетом биологического потенциала агроландшафтов, лимитирующих факторов и ограничений для сельскохозяйственного использования земель ( выявленных в результате почвенно-ландшафтного картографирования, агрохимического обследования почв и проведения агроэкологического мониторинга). В зависимости о уровня интенсификации сельскохозяйственного производства в конкретных хозяйствах, определяемого прежде всего финансово-ресурсным потенциалом сельского товаропроизводителя, используют различные технологии возделывания культур.

## **Тема 2. Проектирование системы удобрений**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Любая система удобрений пригодна для хозяйства только тогда, когда она обеспечивает увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и повышает плодородие почвы. Систему удобрения разрабатывают с учетом внутривозрастной специализации по отделениям, бригадам; балансу кормов; структуры посевных площадей; системы севооборотов; урожайности культуры; выявления путей и резервов накопления органических удобрений. Так как проектирование системы удобрения должно исходить из реальных перспектив материально-технического вооружения хозяйства, то не менее важно иметь сведения по объему и плану мелиоративных работ.

## **Тема 3. Баланс питательных веществ и гумуса в земледелии России.**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Для разработки рациональных и эффективных систем удобрения необходимо знать закономерности круговорота и баланса питательных веществ в земледелии различных почвенно-климатических зон России. Необходимость составления баланса питательных веществ для различных по величине административных районов страны вызвана определением и планированием урожайности сельскохозяйственных культур. Важным условием составления баланса питательных веществ является прогнозирование плодородия почвы. Положительный баланс элементов питания способствует сохранению плодородия почвы и дальнейшему его повышению.

## **Тема 4. Химическая мелиорация почв и эффективность известкования**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

По результатам агрохимического обследования, в России в настоящее время свыше 43 млн.га только пахотных кислых почв (34% площади пашни), нуждающихся в известковании. В Нечерноземной зоне европейской части страны на долю кислых почв приходится половина пахотных земель. Из общего количества (40%) кислых пахотных почв сильнокислые составляют 9% и среднекислые ? 31%. Известкование их имеет первоочередное значение среди всех мероприятий по сохранению и повышению почвенного плодородия. Для каждого вида растений существует определенный наиболее благоприятный для роста и развития интервал реакции среды.

## **Тема 5. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур в севооборотах**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**



Озимые хлеба по сравнению с яровыми зерновыми культурами имеют очень продолжительный период потребления питательных веществ, начинающийся осенью и заканчивающийся на следующий год к фазе цветения. Озимые культуры полнее используют осенне-весенние запасы влаги в почве. Озимая рожь и озимая пшеница обладают большим биологическим потенциалом и, как правило, лучше отзываются на внесение удобрений. Однако урожайность озимых хлебов нередко зависит от перезимовки, неблагоприятные условия которой можно уменьшить рациональным применением органических и минеральных удобрений и известкованием. Озимые культуры предъявляют с осени повышенные требования к фосфорно-калийному питанию, которое способствует более мощному развитию корневой системы, накоплению углеводов в растениях и, следовательно, повышению зимостойкости. При отрастании весной озимые нуждаются в усиленном азотном питании, особенно на переувлажненных участках. Холодная осенняя погода также резко ослабляет поступление азота в растения. Избыток азотного питания с осени приводит к изреживанию растений, что служит причиной гибели озимых в зимне-весенний период, а в дальнейшем к сильному их полеганию, которое затрудняет уборку и вызывает значительные потери урожая.

#### **Тема 6. Особенности питания и удобрения технических культур**

##### ***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

Сахарная свекла. Она обладает длительным вегетационным периодом и способна накапливать наибольшее количество питательных веществ по сравнению с другими полевыми культурами. Поэтому сахарная свекла требовательна к высокому уровню плодородия и благоприятной реакции почвы (рН 7-8)). Выращивать ее при рН ниже 5 нецелесообразно даже на высоком удобрительном фоне. Свекла поглощает питательные вещества на протяжении почти всего вегетационного периода, но максимальное их количество ? во время листообразования и в начале роста корнеплода. Причем в первом случае свекла больше потребляет азота, во втором ? фосфора и калия. Недостаток фосфора отражается на развитии растений и в начале вегетации, когда сахарная свекла очень слабо усваивает его из труднодоступных фосфатов. Поэтому на всех почвенных разностях рекомендуют припосевное удобрение из расчета: фосфора -10-15 кг/га, азота и калия по 8-10 кг/га.

#### **Тема 7. Система удобрения на эродированных почвах**

#### **Тема 8. Особенности применения удобрений в Нечерноземной зоне России**

**Тема 9. Баланс кальция и магния в земледелии и установление необходимости известкования почв. Определение дозы извести. Известкование в различных севооборотах.**

##### ***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Определить приходные и расходные статьи баланса кальция и магния на различных типах почв. Определить в этих почвах рН солевой вытяжки и гидролитическую кислотность. Используя полученные данные рассчитать дозы извести под конкретные культуры.

**Тема 10. Гипсование. Требование к качеству гипса и фосфогипса. Система удобрения в мелиоративном севообороте. Химический способ мелиорации. Агробиологический способ освоения солонцов. Агробиологическая мелиорация.**

##### ***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Определить качественные показатели гипса и фосфогипса. Определить в почве поглощенный натрий и кальций и рассчитать дозу химических мелиорантов. Система удобрения в мелиоративном севообороте. Химический способ мелиорации. Агробиологический способ освоения солонцов. Агробиологическая мелиорация

**Тема 11. Особенности применения органических удобрений в Нечерноземной зоне. Распределение органических удобрений по севооборотам и по полям.**

##### ***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Определение в различных формах органических удобрений общего азота, фосфора и калия. Определение кислотности и зольности торфа. Распределение органических удобрений по севооборотам и по полям.

**Тема 12. Применение сидератов, соломы, сапропеля в Нечерноземной зоне. Распределение их по полям севооборота.**

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Определение общего азота, фосфора и калия в соломе и сидератах. Определение кальция и магния в сапропеле. Распределение их по полям севооборота.

**Тема 13. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Использование питательных веществ из почвы, органических и минеральных удобрений. Последствие удобрений. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Использование питательных веществ из почвы, органических и минеральных удобрений. Последствие удобрений. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.

**Тема 14. Методы определения доз удобрений на основе результатов полевого опыта. Балансовые расчетные методы. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методы определения доз удобрений на основе результатов полевого опыта. Балансовые расчетные методы. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов.

**Тема 15. Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаями питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.**

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаями питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.

**Тема 16. Проектирование системы удобрения. Разработка агрономического обоснования проекта. Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Годовые и календарные планы применения удобрений.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Проектирование системы удобрения. Разработка агрономического обоснования проекта. Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Годовые и календарные планы применения удобрений.

**Тема 17. Баланс питательных веществ и гумуса в почве. Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.**

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Баланс питательных веществ и гумуса в почве. Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.

**Тема 18. Эффективность применения удобрений. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Эффективность применения удобрений. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений.

#### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Понятие о системе удобрений и уровнях интенсивности технологий. Основные задачи системы удобрений. Современные положения научной системы применения удобрений.	8	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Проектирование системы удобрений	8	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Баланс питательных веществ и гумуса в земледелии России.	8	3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Химическая мелиорация почв и эффективность известкования	8	4	подготовка к тестированию	2	тестирование
5.	Тема 5. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур в севооборотах	8	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Особенности питания и удобрения технических культур	8	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Система удобрения на эродированных почвах	8	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Особенности применения удобрений в Нечерноземной зоне России	8	8	подготовка к тестированию	2	тестирование
9.	Тема 9. Баланс кальция и магния в земледелии и установление необходимости известкования почв. Определение дозы извести. Известкование в различных севооборотах.	8	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Гипсование. Требование к качеству гипса и фосфогипса. Система удобрения в мелиоративном севообороте. Химический способ мелиорации. Агробиологический способ освоения солонцов. Агробиологическая мелиорация.	8	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Особенности применения органических удобрений в Нечерноземной зоне. Распределение органических удобрений по севооборотам и по полям.	8	3	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
12.	Тема 12. Применение сидератов, соломы, сапропеля в Нечерноземной зоне. Распределение их по полям севооборота.	8	4	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
13.	Тема 13. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Использование питательных веществ из почвы, органических и минеральных удобрений. Последствие удобрений. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.	8	5	подготовка к презентации	2	презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Методы определения доз удобрений на основе результатов полевого опыта. Балансовые расчетные методы. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов.	8	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
15.	Тема 15. Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаем питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.	8	7	подготовка к презентации	2	презентация
16.	Тема 16. Проектирование системы удобрения. Разработка агрономического обоснования проекта. Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Годовые и календарные планы применения удобрений.	8	8	подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание
17.	Тема 17. Баланс питательных веществ и гумуса в почве. Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.	8	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Эффективность применения удобрений. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений.	8	10	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе проведения практических занятий предусматривается определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях, доз удобрений на основе результатов полевого опыта, доз в зависимости от уровня содержания их в почве, определение баланса питательных веществ в почве и использование данных для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.

Также предполагается совместный разбор конкретных ситуаций связанных с оценкой плодородия пахотных земель и планированием сельскохозяйственного производства с экономически эффективным применением удобрений. Предполагается проведение интерактивных занятий 16 часов. Из них лекции запланированной ошибкой с анализами ситуаций, семинары - дискуссии на темы: "Использование питательных веществ из почв и удобрений", "Особенности применения удобрений в Нечерноземной зоне, "Организационно-экономическое условия применения удобрений в РТ". Мозговой штурм на заданную тему: "Приходные и расходные статьи баланса питательных веществ", взаимная проверка практических занятий подгруппами с указанием достоинств и недостатков выполненной работы и выставлением оценки.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Понятие о системе удобрений и уровнях интенсивности технологий. Основные задачи системы удобрений. Современные положения научной системы применения удобрений.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что понимают под системой удобрений в хозяйстве и в севообороте? 2. Какие основные организационно-хозяйственные мероприятия учитывают при разработке системы удобрений? 3. Как влияют почвенно-климатические условия на эффективность удобрений, выбор их видов, форм, сроков и способов внесения? 4. Как учитываются особенности питания отдельных культур и характер севооборота при разработке системы удобрений? 5. Какие основные организационно-хозяйственные мероприятия учитывают при разработке системы удобрений?

#### Тема 2. Проектирование системы удобрений

устный опрос , примерные вопросы:

1. Принцип проектирования системы удобрений 2. Этапы обоснования С.У. 3. Этапы разработки С.У. 4. Какие основные задачи должна обеспечивать С.У.? 5. Какие способы внесения удобрений вы знаете?

#### Тема 3. Баланс питательных веществ и гумуса в земледелии России.



устный опрос , примерные вопросы:

1. Для чего необходимо знать баланс питательных в-в почвы? По каким показателям оценивается баланс питательных веществ. 2. Какие виды баланса пит. в-в вы знаете?. 3. Как можно рассчитать хозяйственный баланс пит. в-в? 4. Описать методику расчета баланса гумуса расчетным методом. 5. Рассказать о роли гумуса в плодородии почвы.

#### **Тема 4. Химическая мелиорация почв и эффективность известкования**

тестирование , примерные вопросы:

1. Какие виды химической мелиорации вы знаете?. 2. Почему возникает необходимость в известковании почв? 3. Какие условия необходимо соблюдать при известковании почв в севообороте? 4. В чем заключаются особенности известкования почв занятых под многолетние травы? 5. Какое природоохранное значение имеет известкование почв?

#### **Тема 5. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур в севооборотах**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Как минеральное питание с-х культур оказывает влияние на качество растениеводческой продукции?. 2. Какими факторами определяется эффективность вносимых удобрений? 3. Как различные типы почв их физические и химические свойства влияют на эффективность удобрений? 4. Какие важнейшие агротехнические условия определяют эффективность удобрений? 5. Как климатические и экономические условия влияют на эффективность применения удобрений?.

#### **Тема 6. Особенности питания и удобрения технических культур**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Особенности питания сахарной свеклы в течении вегетационного периода. 2. Особенности питания картофеля в течении вегетационного периода. 3. Особенности питания льна в течении вегетационного периода. 4. Спроектировать систему удобрений под картофель. 5. Спроектировать систему удобрений под лен.

#### **Тема 7. Система удобрения на эродированных почвах**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какие особенности имеет С.У. на эродированных почвах? 2. Какое негативное воздействие оказывают удобрений на почву? 3. Какое негативное воздействие оказывают удобрений на атмосферу? 4. Какое негативное воздействие оказывают удобрений на воду? 5. Какое негативное воздействие оказывают удобрений на человека и животных?

#### **Тема 8. Особенности применения удобрений в Нечерноземной зоне России**

тестирование , примерные вопросы:

1. Агроклиматическая характеристика. 2. Агрохимическая характеристика почвы севооборота 3. Обоснование необходимости внесения химических мелиорантов (известки, фосфоритной муки, гипса) 4. Накопление, хранение, место в севообороте и дозы внесения органических удобрений. 5. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры при заданной обеспеченности минеральными и органическими удобрениями; 5.1. Общая схема системы удобрения; 5.2. Баланс элементов питания; 5.3. Обоснование системы удобрения;

#### **Тема 9. Баланс кальция и магния в земледелии и установление необходимости известкования почв. Определение дозы известки. Известкование в различных севооборотах.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Задание. Определить баланс Са и Mg для конкретного поля(по условию задания). Определить необходимые дозы внесения известки на в зерно- пропашном севообороте; Травяно- зерновом, плодосменом севооборотах.

#### **Тема 10. Гипсование. Требование к качеству гипса и фсфогипса. Система удобрения в мелиоративном севообороте. Химический способ мелиорации. Агробиологический способ освоения солонцов. Агробиологическая мелиорация.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Задание. Разработать систему удобрений в мелиоративном севообороте на солонцовых и засоленных почвах.

## **Тема 11. Особенности применения органических удобрений в Нечерноземной зоне. Распределение органических удобрений по севооборотам и по полям.**

письменная работа , примерные вопросы:

1. Какую роль играют органические удобрения в общей системе удобрений? 2. Как определить потребность хозяйства в органических удобрениях? 3. Какие виды навоза вы знаете? Дайте им характеристику и расскажите о особенностях их применения. 4. Можно ли в качестве орг. удобр. использовать солому, торф? В чем особенности их применения? 5. Что такое сидерация? Ее значение. Какие виды сидерации вы знаете?

## **Тема 12. Применение сидератов, соломы, сапропеля в Нечерноземной зоне. Распределение их по полям севооборота.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Какие культуры называют сидератами?. Для чего используется сидерация почв в севообороте? Какими свойствами обладает солома как сидеральная культура?. Как используют сапрпель в виде органического удобрения. Как вносятся и распределяются в севообороте солома и сапрпель?

## **Тема 13. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Использование питательных веществ из почвы, органических и минеральных удобрений. Последствие удобрений. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.**

презентация , примерные вопросы:

Представление презентации по тематике занятия, обсуждение. 1. Система удобрений под яровые зерновые культуры. 2. Система удобрений под озимые культуры. 3. Система удобрений под зернобобовые. 4. Система удобрений под сахарную свеклу. 5. Система удобрений под картофель. 6. Система удобрений под многолетние травы.

## **Тема 14. Методы определения доз удобрений на основе результатов полевого опыта. Балансовые расчетные методы. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Опрос домашнего задания, дискуссия и выставление оценки. Определить необходимые дозы удобрений расчетно- балансовым методом для конкретных почв (согласно заданию).

## **Тема 15. Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаем питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.**

презентация , примерные вопросы:

Представление презентации по тематике занятия. Определить дозы удобрений и составить таблицы в зависимости от запланированного урожая и уровня содержания их в почве: для дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных почв.

## **Тема 16. Проектирование системы удобрения. Разработка агрономического обоснования проекта. Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Годовые и календарные планы применения удобрений.**

творческое задание , примерные вопросы:

разработка проекта системы удобрения для конкретного хозяйства.и его агрономическое и экономическое обоснование

## **Тема 17. Баланс питательных веществ и гумуса в почве. Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Проверка домашней работы, обсуждение результатов и исправление ошибок. Составление балансов питательных веществ, гумуса для конкретных почв и севооборотов. Сделать прогнозирование уровня плодородия почв.

## **Тема 18. Эффективность применения удобрений. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений.**

письменная работа , примерные вопросы:



Проведение письменной работы. Вопросы находятся в графе ПРОЧЕЕ смотри ниже.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Что понимают под системой удобрений в хозяйстве и в севообороте?
2. Какие основные организационно-хозяйственные мероприятия учитывают при разработке системы удобрений?
3. Как влияют почвенно-климатические условия на эффективность удобрений, выбор их видов, форм, сроков и способов внесения?
4. Как учитываются особенности питания отдельных культур и характер севооборота при разработке системы удобрений?
5. В чем преимущество сочетания применения органических и минеральных удобрений по сравнению с отдельно органической или минеральной системой удобрений в севообороте?
6. Как учитываются особенности плодородия отдельных полей севооборота при составлении годовых планов применения удобрений?
7. Какие принципиальные подходы существуют для определения доз и соотношения элементов питания при разработке системы удобрений?
8. Какие методы определения доз удобрений вы знаете?
9. Какова роль способов применения удобрений в обеспечении питания с-х культур соответствии с их особенностями и почвенно-климатическими условиями?
10. В чем заключаются особенности применения удобрений при интенсивных технологиях выращивания культур?
11. Каковы особенности питания и удобрения важнейших с-х культур: озимых и яровых зерновых культур, кукурузы, зернобобовых, многолетних трав, технических культур (льна, картофеля, сахарной свеклы) ?
12. В чем заключаются особенности применения удобрений при интенсивных технологиях возделывания с-х культур?
13. Как определяется потребность в азотных подкормках и дозы удобрения для получения сильного ценного зерна пшеницы?
15. Каковы особенности применения удобрений в условиях орошаемого земледелия?
16. Как размещают органические и минеральные удобрения в севооборотах с ведущими зерновыми техническими культурами в основных районах их возделывания?
17. В чем состоит назначение основного, припосевного и послепосевного удобрения?
18. Каковы сроки основного внесения удобрений в зависимости от климата региона и водного режима почвы?
19. В чем заключается преимущества локального приема внесения удобрений перед разбросным?
20. В каких случаях, с какой целью и на каких культурах применяют подкормки?

### **7.1. Основная литература:**

1. Агрохимия: Учебное пособие / В.В. Кидин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=465823>
2. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка: Монография / Посыпанов Г.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 251 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=473089>
3. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Л.С. Горбатко и др. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 352 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=513921>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс] / О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 173 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=514936>
2. Земледелие: Учебник / Г.И. Баздырев, А.В. Захаренко, В.Г. Лошаков, А.Я. Рассадин; Под ред. Г.И. Баздырева - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 608 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=371376>
3. Земледелие: практикум: Учебное пособие / Г.И. Баздырев, И.П. Васильев, А.М. Туликов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 424 с // <http://znanium.com/bookread2.php?book=371378>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Атлас Республики Татарстан -

<http://tatart.net/atlas-respubliki-tatarstan-vpervye-vyshel-v-svet-v-nyneshnem-godu/>

Карты Республики Татарстан - <http://karta.turizm kazan.ru/>

Сайт министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ - <http://agro.tatar.ru/>

Топографическая карта Республики Татарстан - <http://maptatarstan.narod.ru/>

Электронная библиотека МГУ -

[http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format\\_search=d;](http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format_search=d;)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Система удобрений в севообороте" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

## Лаборатория

Специализированная химическая лаборатория.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Матвеева Н.М. \_\_\_\_\_

Толокнов Н.А. \_\_\_\_\_

Валеева А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Григорьян Б.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.