

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.14 Агроэкология**

**Направление подготовки (специальность) 05.03.06 Экология и  
природопользование**

**Профиль образовательной программы Экология**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций.....</b>	4
<b>1.1 Лекция № 1 Введение в предмет.....</b>	4
<b>1.2 Лекция № 2 Продовольственная проблема в условии демографического взрыва.</b>	
Классификация загрязнений окружающей среды.....	5
<b>1.3 Лекция № 3 Агроэкосистема, ее функции, структура и типы.....</b>	5
<b>1.4 Лекция № 4 Оценка сельскохозяйственных культур по влиянию на почвы и</b>	
ландшафты в связи с особенностями биологии и агротехники.....	7
<b>1.5 Лекция № 5 Почвенно-биотический комплекс как основа агроэкосистем.....</b>	8
<b>1.6 лекция № 6 Способы, приемы и системы обработки почвы.....</b>	9
<b>1.7 Лекция № 7 Охрана природных ресурсов при мелиорации земель.....</b>	10
<b>1.8 Лекция № 8 Понятие о биомелиорации и ее роль в охране ОС.....</b>	11
<b>1.9 Лекция № 9 Удобрения, их значение для роста и развития с/х культур.....</b>	12
<b>1.10       Лекция № 10 Устойчивость агроэкосистем.....</b>	13
<b>1.11       Лекция № 11 Оптимизация ландшафта с/х районов.....</b>	14
<b>1.12       Лекция № 12 Основные источники загрязнения в агросфере.....</b>	14
<b>1.13       Лекция № 13 Влияние токсикантов на биохимический состав растений....</b>	15
<b>1.14       Лекция № 14 Наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды в</b>	
аграрной сфере.....	16
<b>1.15       Лекция № 15 Особенности применения пестицидов и их влияние на ОС...</b>	16
<b>1.16       Лекция № 16 Антропогенное загрязнение почв.....</b>	17
<b>1.17       Лекция № 17 Альтернативные системы земледелия.....</b>	17
<b>1.18       Лекция № 18 Безотходные и малоотходные технологии и процессы.....</b>	18
<b>2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ.....</b>	19
<b>2.1 Лабораторная работа № 1 (ЛР-1) Типология и классификация земель с/х</b>	
назначения.....	19
<b>2.2 Лабораторная   работа   №   2   (ЛР-2)   Агроэкологическая   оценка.</b>	
сельскохозяйственных   культур   по   их   биологическим   требованиям   к   условиям	
произрастания.....	19
<b>2.3 Лабораторная   работа   №   3   (ЛР-3)   Оценка   влагообеспеченности   территорий.</b>	
Расчет   урожайности   по   влагообеспеченности.   Показатели   увлажнения.   Виды	
засухи.....	19
<b>2.4 Лабораторная   работа   №   4   (ЛР-4)   Экологические   параметры   почв.....</b>	20
<b>2.5 Лабораторная   работа   №   5,   6   (ЛР-5,   6)   Водные   свойства   почв.....</b>	20
<b>2.6 Лабораторная   работа   №   7,   8   (ЛР-7,   8)   Технологические   свойства   почвы.</b>	
Методики   определения.....	20
<b>2.7 Лабораторная   работа   №   9   (ЛР-9)   Определение   содержания   в   почве   эрзийно-</b>	
опасной   фракции.   Методы   учета   жидкого   и   твердого   стока   почвенных   частиц.....	21
<b>2.8 Лабораторная   работа   №   10   (ЛР-10)   Классификация   сорных   растений   и   методы</b>	
борьбы   с   сорняками   в   агроценозах,   в   зависимости   от   биологической	
классификации   сорного   растения.....	21
<b>2.9 Лабораторная   работа   №   11   (ЛР-11)   Методики   учета   засоренности</b>	
агрофитоценозов.   Расчет   порогов   вредоносности   сорняков.....	21

<b>2.10       Лабораторная работа № 12 (ЛР-12)</b> Методы изучение почвенной биоты. Определение объектов в почвенном образце. Методики определения микробиологической активности почв.....	21
<b>2.11       Лабораторная работа № 13 (ЛР-13)</b> Почва как среда обитания простейших и беспозвоночных животных. Выделение микроскопической фауны, изучение особенностей их строения в зависимости от жизнеобитания.....	22
<b>2.12       Лабораторная работа № 14 (ЛР-14)</b> Влияние деятельности дождевых червей на структуру почвы. Учет обилия разных групп почвенных животных....	22
<b>2.13       Лабораторная работа № 15 (ЛР-15)</b> Антропогенное загрязнение почв.....	22
<b>2.14       Лабораторная работа № 16 (ЛР-16)</b> Проектирование систем озелененных территорий в населенных пунктах.....	23
<b>2.15       Лабораторная работа № 17 (ЛР-17)</b> Общие сведения о химии почв. Качественное определение легко — и среднерасторимых форм некоторых элементов почвы. Агрохимические особенности почв Оренбургской области. Определение органического вещества почвы.....	23
<b>2.16       Лабораторная работа № 18 (ЛР-18)</b> Определение видов удобрений по качественным реакциям. Классификация удобрений, особенности их свойств и применения.....	23
<b>2.17       Лабораторная работа № 19 (ЛР-19)</b> Понятие действующего вещества в удобрении, расчет экологически безопасных доз внесения. Балансово-расчетный метод внесения удобрений.....	24
<b>2.18       Лабораторная работа № 20 (ЛР-20)</b> Лесоразведение (полезащитное, противоэрозийное), инженерно-биологические мероприятия в степных и полупустынных территориях.....	24
<b>2.19       Лабораторная работа № 21 (ЛР-21)</b> Обоснование структуры посевных площадей, методика составления схем севооборотов.....	24
<b>2.20       Лабораторная работа № 22 (ЛР-22)</b> Морфологические особенности хлебов первой и второй группы и особенности их возделывания.....	24
<b>2.21       Лабораторная работа № 23 (ЛР-23)</b> Агрокологическая оценка структуры почвенного покрова. Картографирование территорий по контрастным комбинациям и степени сложности.....	25
<b>2.22       Лабораторная работа № 24 (ЛР-24)</b> Нормирование загрязняющих веществ в агроценозах и продуктах питания. Гигиенические нормативы. Мировые стандарты качества.....	25
<b>3. Методические материалы по проведению практических занятий ( не предусмотрено РУП).....</b>	25
<b>4. Методические материалы по проведению семинарских занятий (не предусмотрено РУП).....</b>	25

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **1. 1 Лекция № 1 (2 часа).**

**Тема:** «Введение в предмет»

### **1. 1. 1. Вопросы лекции.**

1. Современное состояние, и актуальные проблемы с/х производства.
2. Сущность и причины экологических противоречий в агропромышленном производстве.
3. Исторический аспект возникновения агроэкологии. Ученые, занимающиеся изучением сельскохозяйственных аспектов экологии.
4. Место агроэкологии в ряду естественно-научных дисциплин. Основные термины и определения.

### **1. 1. 2. Краткое содержание вопросов.**

1. Современное состояние, и актуальные проблемы с/х производства.

*Сельское хозяйство* — отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах. От состояния отрасли зависит продовольственная безопасность государства. С проблемами сельского хозяйства прямо или косвенно связаны такие науки, как агрономия, животноводство, мелиорация, растениеводство, лесоводство и др.

В процессе развития национальной экономики ключевую роль играет агропромышленный комплекс, от которого зависит не только общее состояние страны, но и ее продовольственная безопасность и, в конечном итоге, благополучие населения. Но, сельское хозяйство хронически испытывает недостаток финансовых ресурсов для ведения не только расширенного, но и простого воспроизводства.

2. Сущность и причины экологических противоречий в агропромышленном производстве.

География экологических эксцессов достаточна сложна и разнообразна, так же как и их причины. В России она в первую очередь связана с порочностью хозяйственного механизма, последствиями директивного землепользования и экстенсивной технологической политики.

На значительной территории земледелие не соответствует природным условиям. Одним из наиболее сильных перекосов стало смещение его в засушливые области страны. Массовое вовлечение в активный сельскохозяйственный оборот земель в сухостепной и даже полупустынной зонах способствовало еще большему обсыханию территории вследствие уменьшения грунтового стока, усилинию окислительных процессов в почвах, их дегумификации, развитию дефляции. Положение усугублялось навязыванием посевных площадей сверху, в частности "зерновой экспансии". Погоня за расширением посевов зерновых культур, сопряженных с большой долей пара, обусловила резкое увеличение площади зернопарового клина. Соответственно усилилась нагрузка на пастбища, что привело к их деградации на больших площадях.

Искусственное смещение границы рискованного земледелия на юг не повлияло существенно на зерновой баланс страны, но подорвало местное животноводство и перспективы развития исконных его отраслей, осложнив природную обстановку.

3. Исторический аспект возникновения агроэкологии. Ученые, занимающиеся изучением сельскохозяйственных аспектов экологии.

Агроэкология сформировалась, как раздел экологии во второй половине XX века.

Особенно быстро агроэкология развивается в последние два десятилетия в связи с резким ухудшением экологической ситуации в агросфере.

Идеи сохранения ресурсов сельского хозяйства высказывались уже в античные времена римскими прагматиками Колумеллой, Варроном и Плинием Старшим. Предтечи современной агроэкологии - А.Т. Болотов (1738-1833) и В.Р. Вильямс (1863-1939). Оба обосновывали необходимость оптимального соотношения междуплощадью па

шни, естественных кормовых угодий и леса и поголовьем скота, при котором обеспечиваются частичная замкнутость круговоротов питательных веществ и сохранение плодородия почв - основного ресурса сельскохозяйственного производства.

4. Место агроэкологии в ряду естественно-научных дисциплин. Основные термины и определения.

Агроландшафт - ландшафт, основу которого составляют сельскохозяйственные угодья и лесные насаждения, в частности лесополосы и другие защитные насаждения.

Агроэкология - раздел экологии, исследующий возможности получения с.-х. продукции высокого качества с учетом экологических ограничений на все формы использования земель.

Агроэкосистема - экологическая система, объединяющая участок территории (географический ландшафт), занятый хозяйством, производящим сельскохозяйственную продукцию.

## 1. 2 Лекция № 2 (2 часа).

**Тема:** «Продовольственная проблема в условиях демографического взрыва. Классификация загрязнений окружающей среды».

### Вопросы лекции.

1. Влияние продуктов питания на здоровье человека.
2. Вещества, загрязняющие продукты питания и корма.

### Краткое содержание вопросов.

1. Влияние продуктов питания на здоровье человека.

**Понятие «экологически безопасная продукция».** Производство экологически безопасной продукции — ключевая задача при экологизации сельскохозяйственной деятельности. Понятие «экологически безопасная сельскохозяйственная продукция» основано на праве людей на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой. Под экологически безопасной сельскохозяйственной продукцией понимают такую продукцию, которая в течении принятого для различных ее видов «жизненного цикла (производство — переработка — потребление) соответствует установленным органолептическим, общигигиеническим, технологическим и токсикологическим нормативам и не оказывает негативного влияния на здоровье человека, животных и состояние окружающей среды.

2. Вещества, загрязняющие продукты питания и корма.

**Тяжелые металлы.** Наиболее опасными загрязняющими веществами признаны тяжелые металлы: свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, цинк, никель и др. Примерно 90 % тяжелых металлов, поступающих в окружающую среду, аккумулируются почвами. Затем они мигрируют в природные воды, поглощаются растениями и поступают в пищевые цепи.

**Нитраты.** Сельскохозяйственной продукции без нитратов, не бывает, поскольку они являются основным источником азота в питании растений. Для получения не только высоких, но и высококачественных урожаев необходимо вносить в почву минеральные азотные удобрения и органику. Потребность растений в азоте зависит от многих факторов: вида, сорта, погодных условий, свойств почвы и количества ранее применявшимся удобрений.

**Нитриты.** Нитрит-ион ( $\text{NO}_2^-$ ) является составной частью азотистой кислоты ( $\text{HNO}_2$ ), которая существует в виде разбавленного водного раствора на холода, так как в обычных условиях легко разлагается.

В почве нитриты образуются в результате деятельности нитрифицирующих и денитрифицирующих микроорганизмов в качестве промежуточного продукта окисления аммиака и восстановления нитратов.

## 1. 3 Лекция № 3 (2 часа).

**Тема:** Агроэкосистема ее функции, структура, типы.

## **Вопросы лекции.**

1. Понятие агроэкосистемы.
2. Отличительные особенности функционирования природных экосистем и агроэкосистем.
3. Структурные единицы агроэкосистемы.
4. Типы агроэкосистем.
5. Экологическая оценка агроэкосистем.

## **Краткое содержание вопросов.**

1. Понятие агроэкосистемы.

В свете современных представлений **агроэкосистемы (агробиогеоценозы)** – *вторичные, измененные человеком биогеоценозы, ставшие значительными элементарными единицами биосфера*. Их основу составляют искусственно созданные, как правило обедненные видами живых организмов биотические сообщества. Эти сообщества формируют и регулируют люди для получения сельскохозяйственной продукции.

Агроэкосистемы имеют определенные сходства и различия с естественными экосистемами. Сложность сопоставлений естественной и искусственной растительности определяется относительным характером отличий. Среди агрофитоценозов есть более сложно организованные сообщества, например посевы многолетних трав, а среди естественных есть более простые луговые сообщества, которые собраны в сообществе в большей степени за счет условий среды.

2. Отличительные особенности функционирования природных экосистем и агроэкосистем.

Первое отличие между естественными и искусственными экосистемами состоит в *разном направлении отбора*. Второе отличие. Естественные экосистемы используют единственный источник энергии – солнце. Агроценозы получают наряду с солнечной энергией *дополнительное количество энергии, которое вносит в них человек*, контролируя видовой состав растений, их урожайность, обеспечивая защиту культивируемых растений от вредителей и неблагоприятных климатических условий. Третье отличие. Разнообразие экологического состава фитоценоза обеспечивает устойчивость производственного процесса при колебании погодных условий в различные годы. Четвертое отличие. Наличие широкого спектра растений с различными фенологическими ритмами позволяет фитоценозу как целостной системе осуществлять производственный процесс в течение всего вегетационного периода непрерывно, наиболее полно и экономно расходуя ресурсы тепла, влаги питательных элементов.

Пятое отличие, это разница в степени скомпенсированности круговорота внутри экосистемы. Шестое отличие. *Природные экосистемы являются системами авторегуляторными, а агроценозы – управляемыми человеком.*

3. Структурные единицы агроэкосистемы.

Агроландшафт – экосистема, сформировавшаяся в результате антропогенного преобразования ландшафта. Сельскохозяйственная экологическая система в состав которой входит понятие агробиоценоза – вторичные, измененные человеком биоценозы или экосистема на уровне хозяйства.

Фермерский биогеоценоз – конюшня, коровник, свинарник, кошара, птичник, зоопарк. Приведенная структуризация отражает многоплановость взаимодействия человека с окружающей природной средой в процессе с\х производства.

4. Типы агроэкосистем.

Базисом для создания любой агроэкосистемы является почва - сосредоточие процессов видоизменения веществ и трансформация потоков энергии, главное звено управления агроэкосистемами. В зависимости от энергетических особенностей различных природных зон планеты выделяют 5 глобальных типов агроэкосистем: тропического типа; субтропического типа; умеренного типа; арктического типа.

## 5. Экологическая оценка агроэкосистем.

В оценке состояние природной среды в агроэкосистеме можно выделить медико-географические, экологические, социальные и экономические критерии. Многие ученые полагают, что в качестве универсального критерия оценки можно рассматривать состояние здоровья человека. Выделяют пять групп показателей здоровья населения, характеризующих влияние на него факторов окружающей среды:

- санитарно-демографические
- заболеваемости
- инвалидности
- физического развития организма
- функционального состояния организма

### 1. 4 Лекция № 4 (2 часа).

**Тема:** «Оценка сельскохозяйственных культур по влиянию на почвы и ландшафты в связи с особенностями биологии и агротехники».

#### **Вопросы лекции.**

1. Оценка культур по влиянию на фитосанитарное состояние почв.
2. Оценка растений по характеру их влияния на водный режим почв.
3. Оценка фитомелиоративного влияния растений на почву.
4. Оценка культур по количеству растительных остатков, поступающих в почву, и их качественному составу.

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Оценка культур по влиянию на фитосанитарное состояние почв.

С/х растения в зависимости от их биологических особенностей и химического состава оказывают разнообразное влияние на численность и функционирование вредных организмов в агрофитоценозах. Возделывание тех или иных культур, особенно повторное или бессменное, приводит к накоплению специфических видов сорняков, болезней и вредителей. Например, посевы пшеницы и ячменя сопровождаются накоплением серой зерновой совки, возбудителей корневых гнилей, к которым устойчив овес, последний может способствовать развитию очагов овсяной нематоды значительно повреждающей растения.

2. Оценка растений по характеру их влияния на водный режим почв.

Различаясь по влагопотреблению, полевые культуры по разному влияют на водный режим почвы и запасы остающейся после них влаги. Растения с глубоко проникающими корнями (люцерна, сахарная свекла, подсолнечник) способны иссушать почву на большую глубину (до 3,0 - 3,5 м) В районах недостаточного увлажнения после таких культур восстановить запасы влаги в этом слое в течении одного осенне-зимнего периода не удается. Активное иссушение почвы в этих районах происходит под многолетними рыхлокустовыми злаками, обладающими густой сетью мелких пронизывающих почву корней.

Растения с небольшой корневой системой. Такие как картофель, потребляют влагу в основном из верхнего полугорометрового слоя почвы. После них остается довольно высокий запас влаги в низлежащего слоях почвы.

Еще меньший объем почвы пронизывают своими корнями такие культуры как лук, огурцы, сельдерей, которые требуют обильного орошения даже в районах влажного климата. Помимо иссушающего влияния культуры на почвы, важное, значение имеет время уборки и соответственно период послеуборочного влагонакопления. Что непременно учитывается при формировании *севооборотов*\*, который по широте и разнообразию действия на почву и растения среди агроэкологических мероприятий не имеет себе равных. Влияние его распространяется на все стороны жизни растений и на процессы в почве.

*\*Севооборот — научно обоснованное чередование с\х культур во времени и пространстве.*

### 3. Оценка фитомелиоративного влияния растений на почву.

При подборе культур на солонцеватых, засоленных, пере увлажненных, кислых и др. почвах с неблагоприятными свойствами важно учитывать способность их активно влиять на мелиоративные процессы. Например, при мелиорации солонцовых почв необходимо использовать растения, в наибольшей мере способные обогащать почву органическим веществом, кальцием, повышать концентрацию СО<sub>2</sub>, благоприятствуя растворению почвенных карбонатов кальция как за счет приживленных корневых выделений. Так и разложения обильных растительных остатков. В данном отношении уникальной способностью обладает донник с глубоко проникающей корневой системой. В орошаемых условиях высокий эффект достигается при агробиологическом методе мелиорации солонцов, в котором многолетние травы используются на фоне плантажной вспашки с вовлечением в пахотный слой карбоната кальция, растворимость которого повышается под их влиянием.

Для предупреждения засоления почв, с близко залегающими минерализованными грунтовыми водами особенно эффективно применение люцерны. В полупустынной зоне в данном отношении весьма перспективны некоторые виды кохии, солодки, из древесных пород интенсивное мелиорирующее влияние на почвы солонцово-солончакового комплекса оказывает вяз приземистый.

### 4. Оценка культур по количеству растительных остатков, поступающих в почву, и их качественному составу.

В естественных ценозах с многолетней растительностью, без отчуждения растительной продукции, в процессе почвообразования в верхних горизонтах почвы аккумулируется углерод, азот и зольные элементы, практически без потерь. Таким образом поддерживается замкнутость циклов. Под агрофитоценозами, представленными как правило однолетними растениями, с отчуждением с поля растительной массы баланс углерода, азота и зольных элементов в почве не может быть бездефицитным.

## 1.5 Лекция № 5 (2 часа).

**Тема:** «Почвенно-биотический комплекс как основа агроэкосистем».

### **Вопросы лекции.**

1. Общая характеристика почвенно-биотического комплекса.
2. Определение «биологической активности» почвы.
3. Микробиологические процессы почвы.
4. Почвенная биота и агросистемы.

### **Краткое содержание вопросов.**

1. Общая характеристика почвенно-биотического комплекса.

Почва - самая сложная система твердой, жидкой, газообразной фазы и живой компоненты.

Про которую В.В. Докучаев говорил «... земля труп в сказаниях, а у нас она живая кормилица». Значительная роль в признании почвы как живой составляющей принадлежит также В.Р. Вильямсу, который связывал ее с формированием малого биологического круговорота и обогащением почвы азотом в результате фиксации атмосферного азота. О роли организмов в создании почвенного плодородия говорили М.С. Гиляров, Дмитрий Георгиевич Звягинцев, Е.Н. Мишустин.

2. Определение «биологической активности» почвы.

Конечно, агроэкосистемы отличаются от природных тем, что нарушается круговорот веществ, основной целью ставится не стабильность экосистемы как в природе, а добыча пищевых ресурсов. В обрабатываемой почве функции почвенных организмов сводятся к поддержанию оптимального питательного режима, необходимого нам для высокого урожая. В интенсивном земледелии почвенная биота определяет так называемое

эффективное плодородие и у меня сразу возникает вопрос: *как вы думаете, чем можно измерять «биологическую активность почвы»*

В разных странах используются различные показатели. Например, в Англии принято оценивать **Ферментативную активность**. В Германии и Голландии **Нитрификационную способность**. Австралия пользуется определением **Количества аденинтрифосфата** для оценки активности работы почвенных микроорганизмов. В Китае дают характеристику жизнеспособности почвы по **Количественному и качественному составу почвенной биоты**.

### 3. Микробиологические процессы почвы.

Приемами агротехники (удобрение и обработка почвы, севооборот, известкование почвы и др.) можно в значительной степени регулировать численность и видовой состав микроорганизмов. Сроки, технику внесения удобрений и сочетание их форм почвоведы и агрохимики не без основания рекомендуют направлять таким образом, чтобы питательных веществ и удобрений побольше досталось растению и поменьше было бы потреблено микробами, пусть они работают над органическим веществом. Кроме того, чтобы уменьшить связывание микробами необходимых растениям минеральных солей, В. Р. Вильямс рекомендовал вносить органические и минеральные удобрения одновременно полагая, что органические вещества будут служить источником пищи и энергетического материала для микроорганизмов, а минеральные соли в связи с этим полнее усваются растениями.

### 4. Почвенная биота и агросистемы.

Различные условия, связанные с климатом, особенностями химического состава почв формируют определенный тип биоты. Есть почвенные организмы с широкой экологической амплитудой (так называемые эврибионты) Например майский хрущ, который в нечерноземной зоне встречается в сухих местах, в полупустынях Средней Азии во влажных почвах вдоль рек, а в нашей зоне типичный представитель почв в лесу. Почвенные клещи также космополиты. Но есть и те виды которые приурочены только к определенному комплексу условий среды. Например чернотелки рода Белопус, стафилиниды рода Бледиус показательны только для солончаково-солонцового комплекса. В агроэкосистемах при проведении любого мероприятия мы сразу нарушаем сложившийся уклад жизни почвенных животных. Теоретическими предпосылками применения почвенно-зоологического метода для диагностики должно стать определение «экологического стандарта» вида, о потребностях каждого вида в определенном комплексе условий среды.

## 1.6 Лекция № 6 (2 часа).

**Тема:** «Способы, приемы и системы обработки почвы».

**Вопросы лекции.**

1. Основная и поверхностная обработка.
2. С/х орудия для обработки, их экологическая оценка.
3. Система обработки почвы в зависимости от почв и видов севооборотов.

**Краткое содержание вопросов.**

1. Основная и поверхностная обработка.

Способ механической обработки почвы. Различ. след. способы. Безотвальный – возд-ие раб. органами на почву без изменения расположения генетических горизонтов и дифференциации обрабатываемого слоя по плод-ию в вертик. направ-ии с целью рыхл. или уплотн. почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов раст-й на поверх. почвы. Отвальный - воздействие раб. органами на почву с полным или частичным оборач-ем обраб-ого слоя с целью изменения местоположения разнокачественных слоев или генетических горизонтов почвы в вертикальном направлении в сочетании с усиленным рыхлением и перемешиванием почвы, подрезанием подземных и заделкой надземных органов растений и удобрений в почву. Роторный - воздействие на почву вращающимися

рабочими органами с целью устранения дифференциации обрабатываемого слоя по сложению и плодородию активным крошением и тщательным перемешиванием почвы, растительных остатков и удобрений с образованием гомогенного (однородного) слоя почвы. Комбинированные способы - различные сочетания по горизонтам и слоям почвы, а также срокам осуществления безотвального, отвального и роторного способов обработки. Приемы механической обработки почвы. В зависимости от глубины обработки почвы выделены 4 группы приемов: поверхностной, обычной (средней), глубокой и сверхглубокой обработки почвы.

### 2. С/х орудия для обработки, их экологическая оценка.

Каждое фермерское хозяйство имеет разные потребности, и в некоторых случаях орудия традиционной почвообработки могут быть лучшим решением. Наши машины данного типа отвечают самым высоким требованиям и имеют ряд инновационных свойств, что повышает их конкурентоспособность.

### 3. Система обработки почвы в зависимости от почв и видов севооборотов.

Основа любой системы земледелия-севооборот. Оценку и роль его в современном земледелии проводят по таким критериям: биологизация земледелия, регулирование режима органического вещества почвы и элементов питания, поддержание удовлетворительного структурного состояния почвы, регулирования водного баланса агроценозов, предотвращение эрозии и дефляции, регулирование фитосанитарного состояния посевов и почвы. При интенсификации земледелия усиливаются экологическая и биологическая оценка роли органического вещества почвы и влияния конкретных агроприемов на биологизацию почвы. Разработка и освоение почвозащитного земледелия должны включать все разнообразие организации ландшафтов, специальных севооборотов, выбора оптимальной системы обработки почвы в широком диапазоне- от вспашки до нулевой обработки через множество вариантов безотвальных, плоскорезных, минимальных , отвальных обработок и их комбинаций.

## 1.7 Лекция № 7 (2 часа) (в интерактивной форме).

**Тема:** «Охрана природных ресурсов при мелиорации земель».

### Вопросы лекции.

1. Типы солевого баланса почв.
2. Понятие осолонцевания, его природа и причины.
3. Ирригационная эрозия.
4. Понятие водного баланса.
5. Определение рекультивации земель, какие виды бывают.

### Краткое содержание вопросов.

1. Типы солевого баланса почв.

Засоление сопровождается следующими негативными последствиями:

- при содержании в почвенном растворе водорастворимых солей 0,3% происходит отравление полезной биоты почвы и растений вследствие нарушения обмена веществ;
- резкое повышение осмотического давления почвенного раствора затрудняет потребление растениями воды даже на влажных почвах;
- насыщение почвы водорастворимыми солями  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , гидрокарбонатами( $\text{HCO}_3^-$ ), иногда нитратом и калием  $\text{K}^+$  разрушает агрегатные элементы почвы, что повышает объемную массу сухой и вязкость влажной почвы, снижает водо- и воздухопроницаемость почвы, повышает удельное сопротивление и глыбистость почвы при ее обработке. Особенно опасно содовое засоление, т. к. сода является сильным токсикантом.

Один из основных способов экологической оценки процессов засоления-рассоления за какой-либо промежуток времени — составление баланса солей в корнеобитаемом слое почвы прямыми физико-химическими способами. Различают 3 типа солевого баланса:

- стабильный баланс — когда общий запас солей не изменяется;

- баланс засоления - запас определенных солей возрастает;
- баланс рассоления — запас этих солей уменьшается.

## 2. Понятие осолонцевания, его природа и причины.

Солонцовый процесс — это комплекс взаимосвязанных явлений, происходящих в почве, обусловленных определенным сочетанием количества обменного натрия в ППК и общей концентрации и состава солей в почвенном растворе, развитие которого во времени приводит к формированию специфического почвенного профиля с текстурной элювиально-иллювиальной дифференциацией (по илу, полуторным окислам, емкости катионного обмена).

## 3. Ирригационная эрозия.

Один из видов эрозии почвы, возникающей при несоблюдении правил и норм полива в орошающем земледелии; в результате Неумеренного полива на плохо спланированных (со значительной крутизной) участках верхний слой почвы смывается (эродируется), а иногда даже образуются овраги. И. э. возникает преимущественно на пахотных землях в хлопководческих районах страны; иногда она наблюдается на пастбищах с легкими супесчаными почвами.

## 4. Понятие водного баланса.

Важной характеристикой водного режима почв является водный баланс, отражающий изменение запасов влаги в почвенном профиле за определенный промежуток времени на основе изучения всех видов поступления и расходования жидкой влаги для заданного слоя почвы.

Водный баланс измеряется в мм, м<sup>3</sup>/с или л/(с · м<sup>2</sup>).

## 5. Определение рекультивации земель, какие виды бывают.

Рекультивация (лат. ge — приставка, обозначающая возобновление или повторность действия; cultivo — обрабатываю, возделываю) — комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось. Целью проведения рекультивации является улучшение условий окружающей среды, восстановление продуктивности нарушенных земель и водоемов. Работы по рекультивации обычно имеют два основных этапа — технический и биологический. На техническом этапе проводится корректировка ландшафта (засыпка рвов, траншей, ям, впадин, провалов грунта, разравнивание и террасирование промышленных терриконов), создаются гидротехнические и мелиоративные сооружения, осуществляется захоронение токсичных отходов, производится нанесение плодородного слоя почвы. На биологическом этапе проводятся агротехнические работы, целью которых является улучшение свойств почвы.

## 1. 8 Лекция № 8 (2 часа) (в интерактивной форме).

Тема: «Понятие о биомелиорации и ее роль в охране ОС».

### Вопросы лекции.

1. Агромелиоративная роль лесных полос.
2. Противоэрозионное значение лесных полос.
3. Экологическая и социальная роль защитных насаждений.

### Краткое содержание вопросов.

1. Агромелиоративная роль лесных полос.

Заданные лесные насаждения, создаваемые на орошаемых землях и вдоль оросительных каналов, имеют неоценимое мелиоративное и природоохранное значение. Оно проявляется в защите почвы от эрозии и сельскохозяйственных культур от неблагоприятных природных факторов, в улучшении гидрологического режима орошаемой территории и сокращении потерь влаги на испарение, защите каналов от заносов их снегом и продуктами дефляции, в улучшении эксплуатации поливной техники

и гидротехнических сооружений. Выполняя полезащитные функции, лесные полосы улучшают микроклимат и повышают урожай сельскохозяйственных культур

### 2. Противоэрозионное значение лесных полос.

В современном понимании противо-эрзационный комплекс включает организационно-хозяйственные, агротехнические, лугово- и лесомелиоративные, гидротехнические мероприятия и сооружения. В его основе лежат зарегулирование хозяйствственно-целесообразного слоя поверхностного стока и безопасный сброс остаточного стока или снижение скорости ветра до пределов, и включающих выдувание почвы и образование двухфазного потока. Системы защитных лесных насаждений являются организующей структурой противо эрозионного комплекса, закрепляя границы угодий и определяя направление обработок почвы, повышают эффективность агротехнических и гидротехнических мероприятий, оказывают положительное влияние на оптимизацию современных лесоаграрных ландшафтов.

### 3. Экологическая и социальная роль защитных насаждений.

Защитные насаждения на сельскохозяйственных землях существенно изменяют процессы почвообразования, экологическую и биологическую емкость территории (численность и состав живых организмов), предохраняют атмосферу от загрязнения пылью, вредными газообразными продуктами и от радиации, обогащают окружающую среду кислородом, улучшают качество вод и санитарное состояние сельскохозяйственных угодий, особенно при нынешнем широком применении удобрений, пестицидов и других химических средств.

## 1.9 Лекция № 9

**Тема:** «Удобрения, их значение для роста и развития с/х культур».

### **Вопросы лекции.**

1. Современные теории питания растений.
2. Значение макро и микроэлементов для роста и развития растений.
3. Классификация удобрений.
4. Виды минеральных удобрений.

### **Краткое содержание вопросов.**

1. Современные теории питания растений.

Минеральная теория питания растений это современная теория питания растений, согласно которой растения могут нормально развиваться при снабжении их только неорганическими соединениями питательных веществ. Не исключается возможность использования растениями простейших легкорастворимых органических соединений (аминокислот, некоторых органофосфатов и т. д.). Органические вещества могут оказывать влияние на развитие растений в качестве стимуляторов роста.

2. Значение макро и микроэлементов для роста и развития растений.

В растительном организме все процессы тесно взаимосвязаны. Исключение из питательной среды какого-либо необходимого элемента быстро вызывает изменение во многих, если не во всех, процессах метаболизма. В связи с этим выделить первичный эффект бывает чрезвычайно трудно. Сказанное относится в первую очередь к тем питательным элементам, которые не входят в состав определенных органических веществ, а играют скорее регуляторную или какую-то иную роль. В общем виде можно сказать, что питательные элементы имеют следующее значение: 1) входят в состав биологически важных органических веществ; 2) участвуют в создании определенной ионной концентрации, стабилизации макромолекул и коллоидных частиц (электрохимическая роль); 3) участвуют в катализитических реакциях, входя в состав или активируя отдельные ферменты. Во многих случаях один и тот же элемент может играть разную роль. Некоторые элементы выполняют все три функции.

3. Классификация удобрений.

Удобрения — это вещества, содержащие элементы, необходимые для питания растений или регулирования свойств почвы. По составу удобрения подразделяются на:

Минеральные:

Азотные удобрения

Фосфорные удобрения

Калийные удобрения

Микроэлементы

Комплексные удобрения

Специализированные комплексные бесхлорные удобрения

Органические и органо-минеральные:

Гуминовые удобрения

Жидкие гуминовые органо-минеральные удобрения и подкормки

Бактериальные:

Фитогормоны

Стимуляторы роста

Мелиоранты и дренаж

4. Виды минеральных удобрений.

Минеральные удобрения бывают простые и комплексные. Простые удобрения содержат какой-либо один элемент (например, азот или фосфор), а комплексные состоят из двух и более компонентов. Мудрость матушки-природы заключается в том, что каждое растение, самостоятельно синтезирует необходимые органические элементы из неорганических. Только вот далеко не всегда нашим зеленым друзьям хватает естественной минеральной неорганики. Некоторые почвы (в частности, глинистые) бедны марганцем и железом, где-то не хватает меди и цинка, а некоторые (например, песчаники) бедны азотом и калием.

## **1. 10 Лекция № 10 (2 часа) (в интерактивной форме).**

**Тема:** «Устойчивость агрокосистем».

**Вопросы лекции.**

1. Устойчивость и изменчивость агрокосистем.

2. Характеристика основных принципов организации агрокосистем.

**Краткое содержание вопросов.**

1. Устойчивость и изменчивость агрокосистем.

Оптимизация природной среды - это поиск сбалансированного соотношения между эксплуатацией экосистем (рациональным использованием естественных ресурсов), их охраной и целенаправленным преобразованием. Между тем деятельность человека приводит к значительным и устойчивым изменениям природной среды. В агрокосистемах, как известно, к таковым относят процессы эрозии и дефляции; загрязнение почв и природных вод химическими веществами, вымываемыми из минеральных удобрений и ядохимикатов; эвтрофирование водоемов; уплотнение, подкисление и понижение биологической активности почв; изменение видового состава, численности и распределения флоры и фауны и т. Д

2. Характеристика основных принципов стабильности существования агроиогеоценозов:

Известно, что устойчивость экосистем в целом увеличивается при:

- повышении видового разнообразия системы;

- генетическом разнообразии в рамках сохранения генофонда;

- улучшении экологической пластиичности видов сообщества;

- сохранении динамического равновесия между биотическим потенциалом и сопротивлением среды.

Стабильность существования, или устойчивость, агробиогеоценозов оценивается, в принципе, по тем же критериям, что и устойчивость природных биогеоценозов, хотя трактовка количественных колебаний этих критериев может быть особой.

Определяющее значение для обеспечения высокого уровня продуктивности агробиогеоценозов и стабильности их существования имеют следующие принципы:

- принцип видового разнообразия;
- принцип агробиогеоценотического баланса;
- принцип адекватности;
- принцип совместимости;
- принцип соответствия фитоценозов местообитанию;
- принцип приоритета фитомелиорации;
- принцип оптимизации структуры и соотношения земельных угодий;
- принцип экологического соответствия уровня энергетических субсидий природным условиям.

### **1. 11 Лекция № 11 (2 часа).**

**Тема:** «Оптимизация ландшафта с/х районов».

#### **Вопросы лекции.**

1. Оптимизация ландшафта с/х территорий, как фактор повышения устойчивости агроэкосистем.

2. Основы для анализа ландшафтной неоднородности и изменчивости.

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Оптимизация ландшафта с/х территорий, как фактор повышения устойчивости агроэкосистем.

Агроландшафты – антропогенные ландшафты с преобладанием в их биотической части сообществ живых организмов, искусственно сформированных человеком (антропобиоценозов) и заменивших естественные фито и зооценозы на большей части территории. В более узкой трактовке под агроландшафтом понимают ландшафт, на большей части которого естественная растительность заменена посевами и посадками сельскохозяйственных растений. Под агроландшафтами понимают также пейзажи сельской местности.

2. Основы для анализа ландшафтной неоднородности и изменчивости.

Основой для анализа ландшафтной неоднородности и изменчивости земельного фонда в процессе его сельскохозяйственного использования служат материалы количественного и качественного учета состояния агроэкосистем. Однако пока что степень изученности почвенных условий в разных ландшафтах неодинакова.

### **1. 12 Лекция № 12 (2 часа).**

**Тема:** «Основные источники загрязнения в агросфере».

#### **Вопросы лекции.**

1. Загрязнение почв.

2. Экологически чистое земледелие.

3. Воздействие на водные ресурсы сельским хозяйством.

4. Эрозия вследствии сельского хозяйства.

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Загрязнение почв.

Обрабатываемые земли – результат сложных естественных процессов и многовекового труда людей. Поэтому качество почв зависит от длительности возделывания земли и культуры земледелия. Вместе с урожаем человек изымает из почвы минеральные и органические вещества, тем самым обедняя ее. Поэтому появилась необходимость пополнять запасы этих веществ, внося в почву удобрения

2. Экологически чистое земледелие.

Нехватка топлива, увеличение расходов на химикаты и загрязнение окружающей среды вызывают сомнения в долгой жизни интенсивного земледелия. Человек должен вернуться к естественным методам земледелия, учитывающим природные круговороты. Эти методы основаны на экологических принципах и известны как экологически чистое земледелие.

3. Воздействие на водные ресурсы сельским хозяйством.

Неочищенные стоки сельскохозяйственного производства являются одним из источников загрязнения вод. Сточные воды несут в себе опасные химические соединения, болезнетворные микроорганизмы, инсектициды и гербициды, биогены, входящие в состав удобрений.

4. Эрозия вследствие сельского хозяйства.

К особо опасным последствиям отрицательного воздействия человека на почвы относится их ускоренная эрозия.

Под эрозией понимается процессы разрушения и вноса плодородного слоя водой или ветром. Естественная эрозия протекает очень медленно, и процессы вымывания и выдувания почв уравновешиваются естественным почвообразованием.

### **1.13 Лекция № 13 (2 часа) (в интерактивной форме).**

**Тема:** «Влияние токсикантов на биохимический состав растений».

**Вопросы лекции.**

1. Загрязнение окружающей среды аэробиогенными выбросами
2. Поведение техногенных веществ в осадках, снежном покрове, почве, подстилке
3. Физиологические и анатомо-морфологические изменения древесных растений
4. Анатомо-морфологические изменения под влиянием техногенного загрязнения
5. Изменения в минеральном питании

**Краткое содержание вопросов.**

1. Загрязнение окружающей среды аэробиогенными выбросами

Загрязнение окружающей среды представляет собой одну из самых древних проблем человечества. Она возникла с появлением первых поселений и развивалась в геометрической прогрессии. При этом значительное количество токсикантов переносится на территорию других стран, иногда и не имеющих своих крупных источников загрязнения. Это и есть так называемый, трансграничный перенос.

2. Поведение техногенных веществ в осадках, снежном покрове, почве, подстилке

Атмосферное загрязнение оказывает как прямое воздействие на формирование химического состава ассимилирующих органов растений (аккумуляция поллютантов, выщелачивание элементов питания), так и косвенное, через почву, в результате чего нарушается снабжение растений питательными веществами из-за повышения кислотности почвы и накопления в ней загрязняющих веществ.

3. Физиологические и анатомо-морфологические изменения древесных растений

Диагностика жизненного состояния древостоев в условиях атмосферного загрязнения осуществляется на основе данных, характеризующих, с одной стороны, уровень токсикантов в тканях дерева, а с другой - его физиологический потенциал. Общей неспецифической реакцией действия токсичных газов является процесс ускоренного старения отдельных систем организма, прежде всего энергетических, а потом и целого растения.

4. Анатомо-морфологические изменения под влиянием техногенного загрязнения

Негативное влияние поллютантов отражается не только на хлоротино-каротиновом комплексе, но и сопровождается значительными изменениями в морфологии и анатомии листа.

5. Изменения в минеральном питании

Воздушное загрязнение на лесные экосистемы следует рассматривать как основную причину нарушения питательного режима лесных растений и их повреждения. В

дефолирирующих под техногенным прессом лесах выявлены серьезные нарушения питательного режима, выражаются в возрастании кислотности почв и почвенных растворов и интенсификации выщелачивания элементов питания из органогенных горизонтов почв, а также дисбаланс питания лесных растений, выражющийся в обеднении, вплоть до дефицита, хвои Ca, Mg, Mn и Zn и обогащении наиболее мобильными элементами: N, K, P, а также поллютантами: S, Ni и Cu.

### **1.14Лекция № 14 (2 часа).**

**Тема:** «Наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды в аграрной сфере».

#### **Вопросы лекции.**

1. Наблюдение и контроль в аграрной сфере.
2. Методы и приемы внутрихозяйственного контроля.

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Наблюдение и контроль в аграрной сфере.

В современных условиях хозяйствования контроль остается одним из важнейших элементов управления. Он дает руководству необходимую информацию о действительном состоянии дел управляемого объекта и фактическое выполнение принятых решений. Поэтому в настоящее время основными направлениями совершенствования деятельности предприятия является надлежащая организация системы контроля, которая бы отвечала запросам системы управления, использование эффективной методики осуществления контроля.

2. Методы и приемы внутрихозяйственного контроля.

Современная наука предлагает достаточно большой выбор методов и приемов внутрихозяйственного контроля, однако на практике используются далеко не все из них.

### **1.15Лекция № 15 (2 часа).**

**Тема:** «Особенности применения пестицидов и их влияние на ОС».

#### **Вопросы лекции.**

1. Общие положения
2. Источники и причины загрязнения окружающей среды пестицидами
3. Загрязнения и поведение пестицидов в почве

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Общие положения

Связи между элементами биосферы не только динамические, но и достаточно устойчивы. Однако человек в процессе своей деятельности часто наносит ущерб этим постоянным связям, то есть окружающей среде, в которой достаточно разорвать одно звено, как нарушается вся цепочка – биота (совокупность растительных и животных организмов). Поэтому под влиянием антропогенного фактора окружающая среда постоянно меняется и, к сожалению, чаще в худшую сторону. Большой вред наносят окружающей среде выбросы в атмосферу различных химических соединений промышленными предприятиями, транспортными средствами, интенсивное применение агрохимикатов. Выпадая с осадками, они загрязняют окружающую среду – почву, водоемы, подпочвенные воды, природные угодья, моря, воздуха (рис. 1).

2. Источники и причины загрязнения окружающей среды пестицидами

В окружающей среде пестициды распространяются через воздух, воду, растения, животных, а также людьми, которые с ними работают. Охрана природы и рациональное использование ее ресурсов – одна из важных проблем современности, от правильного решения которой во многом зависит развитие экономики, безопасность жизнедеятельности и сохранение окружающей среды в экологически чистом состоянии.

3. Загрязнения и поведение пестицидов в почве

В почву пестициды попадают во всех случаях их использования. В дальнейшем определенная их часть разлагается на нетоксичные продукты в течение нескольких

месяцев и не оставляет заметного негативного влияния, другая часть хранится годами и попадает в систему круговорот веществ в природе. Пестициды попадают в атмосферу при испарении, а затем выпадают с дождем, вымываются осадками или почвенной водой в глубокие подпочвенные слои, выносятся корнями растений на поверхность с почвенным раствором, в микролитических количествах поступают в продукты питания и снова в почву. Продолжительность этих процессов зависит от природных и антропогенных факторов, влияющих на распад пестицидов в почве.

### **1.16 Лекция № 16 (2 часа) (в интерактивной форме).**

**Тема:** «Антропогенное загрязнение почв».

**Вопросы лекции.**

1. Важность охраны почвенного покрова.
2. Пути попадания загрязнений в почву.
3. Классификация почвенных загрязнений.

**Краткое содержание вопросов.**

1. Важность охраны почвенного покрова

Охрана почв от загрязнений является важной задачей человека, так как любые вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в организм человека.

2. Пути попадания загрязнений в почву

Различные почвенные загрязнения, большинство из которых антропогенного характера, можно разделить по источнику поступления этих загрязнений в почву:

1) С атмосферными осадками. Многие химические соединения, попадающие в атмосферу в результате работы предприятий, затем растворяются в капельках атмосферной влаги и с осадками выпадают в почву. Это, в основном, газы - оксиды серы, азота и др. Большинство из них не просто растворяются, а образуют химические соединения с водой, имеющие кислотный характер. Таким образом и образуются кислотные дожди.

2) Осаждающиеся в виде пыли и аэрозолей. Твердые и жидкые соединения при сухой погоде обычно оседают непосредственно в виде пыли и аэрозолей. Такие загрязнения можно наблюдать визуально, например, вокруг котельных зимой снег чернеет, покрываясь частицами сажи. Автомобили, особенно в городах и около дорог, вносят значительную лепту в пополнение почвенных загрязнений.

3) При непосредственном поглощении почвой газообразных соединений. В сухую погоду газы могут непосредственно поглощаться почвой, особенно влажной.

4) С растительным опадом. Различные вредные соединения, в любом агрегатном состоянии, поглощаются листьями через устьица или оседают на поверхности. Затем, когда листья опадают, все эти соединения поступают опять-таки в почву.

3. Классификация почвенных загрязнений

Загрязнения почвы трудно классифицируются, в разных источниках их деление дается по-разному.

Например, классификация по пути попадания загрязнения в почву:

С атмосферными осадками.

Осаждающиеся в виде пыли и аэрозолей.

При непосредственном поглощении почвой газообразных соединений.

С растительным опадом.

### **1.17 Лекция № 17 (2 часа).**

**Тема:** «Альтернативные системы земледелия».

**Вопросы лекции.**

1. Альтернативное земледелие.
2. Системы альтернативного земледелия.

3. Органическая система земледелия.
4. Биологическая система земледелия.
5. Органо-биологическая система земледелия

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Альтернативное земледелие.

Альтернативное земледелие зарубежные специалисты не считают шагом назад в развитии земледелия, поэтому фермеры, придерживающиеся этих методов, используют высококачественные семена лучших сортов и современные машины и оборудование, орудия, проводят почвоохранные меры. Переработка органических отходов осуществляется современными методами. Знание жизненных циклов сорняков, возбудителей болезней и вредителей дает возможность разрабатывать оптимальные севообороты.

2. Системы альтернативного земледелия

Сейчас существует несколько систем альтернативного земледелия. Наиболее старой из них считается биодинамическая система земледелия. Возникновение остальных систем, как и развитие биодинамической, относятся к началу шестидесятых годов, то есть к периоду, когда начали проводить широкомасштабную химизацию сельского хозяйства.

3. Органическая система земледелия.

Наиболее характерные свойства органического земледелия в том, что продукты питания необходимо выращивать, хранить и перерабатывать без применения синтетических удобрений, пестицидов или регуляторов роста.

4. Биологическая система земледелия

Важная опора биологического земледелия - севооборот с экономным режимом насыщения одними культурами и применения сидератов. Для борьбы с вредителями и болезнями рекомендуются огневые меры, а против сорняков – механические.

5. Органо-биологическая система земледелия

Это наиболее молодое направление альтернативного земледелия, распространенное, главным образом, в Швеции и Швейцарии: В основе системы - стремление к созданию «живой и здоровой почвы» за счет поддержки и активизации ее микрофлоры.

### **1.18 Лекция № 18 (2 часа) (в интерактивной форме).**

**Тема:** «Безотходные и малоотходные технологии и процессы».

#### **Вопросы лекции.**

1. Малоотходные и безотходные технологии
2. Малоотходная технология.
3. Биотехнологии.

#### **Краткое содержание вопросов.**

1. Малоотходные и безотходные технологии

Природные круговороты веществ являются практически замкнутыми. В естественных экосистемах вещество и энергия расходуются экономно и отходы одних организмов служат важным условием существования других. Антропогенный круговорот веществ значительно разомкнут, сопровождается большим расходом природных ресурсов и большим количеством отходов, вызывающих загрязнение окружающей среды. Создание даже самых совершенных очистных сооружений, не решает проблему, так как это борьба со следствием, а не с причиной. Поэтому основной задачей является разработка технологий, позволяющих сделать антропогенный круговорот как можно более замкнутым, так называемых малоотходных и безотходных технологий.

2. Малоотходная технология.

Малоотходная технология – такой способ производства, который обеспечивает максимально эффективное использование сырья и энергии, с минимумом отходов и потерь энергии.

3. Биотехнологии.

Биотехнология – методы и приемы получения полезных для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью живых организмов (в первую очередь микроорганизмов).

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).**

**Тема:** «Типология и классификация земель с/х назначения».

**2.1.1 Цель работы:** Изучить особенности типологии и классификации земель с/х назначения.

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризуйте основные типы классификации земель с/х назначения.
2. Перечислите основные почвенные типы.
3. Охарактеризуйте классы землепригодности и категории земель
4. Выделите основные пункты агроэкологической оценки.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
Методические указания, материалы и приборы.

#### **2.1.3 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен знать, основные типы классификации земель с/х назначения, основные почвенные типы и классы землепригодности и категории земель.

### **2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).**

**Тема:** «Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур по их биологическим требованиям к условиям произрастания».

**2.2.1 Цель работы:** Изучить агроэкологическую оценку с/х культур.

#### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Требования растений к теплообеспеченности и температурному режиму.
2. Отношение растений к свету
3. Отношение растений к влагообеспеченности.
4. Потребность растений в элементах питания и характер их потребления
5. Требования растений к физическим условиям почв, их сложению и структурному состоянию

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

#### **2.2.4. Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия, представить доклады с использованием презентации. В результате проведенного занятия студент должен знать биологические требования с/х культур к условиям произрастания.

### **2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).**

**Тема:** «Оценка влагообеспеченности территории. Расчет урожайности по влагообеспеченности. Показатели увлажнения. Виды засухи».

**2.3.1 Цель работы:** Научиться определять водные свойства почвы.

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Изучить определение влажности почвы термостатно-весовым методом
2. Изучить определение влажности почвы методом сжигания спирта
3. Изучить определение влажности почвы в полевых условиях органолептически (по С.В. Астапову).
4. Изучить определение максимальной гигроскопичности почвы по методу А.В. Николаева
5. Изучить расчет запаса влаги в почве, суммарного потребления и коэффициента водопотребления.

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия и провести расчеты по примерам.

В результате проведенного занятия студент должен научиться определять водные свойства почвы, знать оценку влагообеспеченности территорий, виды засухи.

**2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).**

**Тема:** «Экологические параметры почв».

**2.4.1 Цель работы:** Изучить экологические параметры почв.

**2.4.2 Задачи работы:**

1. Изучить почвообразующие породы.
2. Охарактеризовать органические соединения почвы.
3. Охарактеризовать водно-физические свойства почвы.

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить экологические параметры почв.

**2.5 Лабораторная работа № 5, 6 (4 часа).**

**Тема:** «Водные свойства почв».

**2.5.1 Цель работы:** Изучить водные свойства почв.

**2.5.2 Задачи работы:**

1. Значение воды в почве.
2. Форма воды в почве.
3. Водные свойства почвы.
4. Водопроницаемость почвы.
5. Водный режим почвы и его регулирование в сельском хозяйстве.

**2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.5.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить водные свойства почв.

**2.6 Лабораторная работа № 7, 8 (4 часа).**

**Тема:** «Технологические свойства почвы. Методики определения».

**2.6.1 Цель работы:** Изучить технологические свойства почвы и методики их определения.

**2.6.2 Задачи работы:**

1. Сопротивление почвы разным видам деформации.
2. Твердость почвы.
3. Фракционные свойства почвы.
4. Липкость почвы и способы ее снижения.
5. Пластичность, упругость, вязкость и хрупкость почвы.
6. Задернелость и ее влияние на технологические свойства почвы.
7. Абразивность.

**2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.6.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить технологические свойства почвы и методики их определения.

### **2.7 Лабораторная работа № 9 (2 часа).**

**Тема:** «Определение содержания в почве эрозийно-опасной фракции. Методы учета жидкого и твердого стока почвенных частиц».

**2.7.1 Цель работы:** Изучение методов учета сносимых ветром почв

**2.7.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризовать методы учета эрозийных процессов.

2. Изучить методы учета сносимых ветром почв.

3. Определять содержание в почве эрозийно-опасной фракции.

**2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.7.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить методы эрозийных процессов, учета сносимых ветром почв и содержание в почве эрозийно-опасной фракции.

### **2.8 Лабораторная работа № 10 (2 часа).**

**Тема:** «Классификация сорных растений и методы борьбы с сорняками в агроценозах, в зависимости от биологической классификации сорного растения».

**2.8.1 Цель работы:** Изучить классификацию сорных растений и методы борьбы с сорняками в агроценозах в зависимости от их биологической классификации.

**2.8.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризовать классификацию сорных растений.

2. Изучить методы борьбы с сорняками.

**2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.8.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить задачи данной работы и суметь ответить на вопросы по данной теме.

### **2.9 Лабораторная работа № 11 (2 часа).**

**Тема:** «Методики учета засоренности агрофитоценозов. Расчет порогов вредоносности сорняков».

**2.9.1 Цель работы:** Изучить методики учета засоренности агрофитоценозов и расчет порогов вредоносности сорняков.

**2.9.2 Задачи работы:**

1. Изучить методики засоренности агрофитоценозов и расчета порогов вредоносности сорняков.

**2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.9.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить задачи данной работы и суметь ответить на вопросы по данной теме.

### **2.10 Лабораторная работа № 12 (2 часа).**

**Тема:** «Методы изучения почвенной биоты. Определение объектов в почвенном образце. Методики определения микробиологической активности почв».

**2.10.1 Цель работы:** Изучить методики определения микробиологической активности почв и теоретический материал по теме.

**2.10.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризовать методы изучения почвенной биоты.
2. Научиться определять объекты в почвенном образце.
3. Изучить методики определения м/б активности почв.

**2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.10.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия и решить предложенные задачи. В результате проведенного занятия студент должен изучить предложенные методики и выполнить соответствующие расчеты.

**2.11 Лабораторная работа № 13 (2 часа).**

**Тема:** «Почва как среда обитания простейших и беспозвоночных животных. Выделение микроскопической фауны, изучение особенностей их строения в зависимости от жизнеобитания».

**2.11.1 Цель работы:** Изучить простейших и беспозвоночных животных почвы, микроскопической фауны почвы и их особенностей строения.

**2.11.2 Задачи работы:**

1. Изучить почвенные водоросли.
2. Экологические особенности почвенных организмов.
3. Охарактеризовать почвенных животных.

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.11.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал, и предоставить доклады с использованием презентации.

**2.12 Лабораторная работа № 14 (2 часа).**

**Тема:** «Влияние деятельности дождевых червей на структуру почвы. Учет обилия разных групп почвенных животных».

**2.12.1 Цель работы:** Изучить влияние дождевых червей на структуру почвы.

Научиться учету обилия разных групп почвенных животных.

**2.12.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризовать влияние дождевых червей на почвенный слой.
2. Изучить методику учета почвенных организмов различных групп.

**2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.12.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить влияние дождевых червей на почву и методику учета разных групп почвенных животных.

**2.13 Лабораторная работа № 15 (2 часа).**

**Тема:** «Нормативы для градостроительного проектирования систем озелененных территорий в населенных пунктах».

**2.13.1 Цель работы:** Изучить обеспечение качественной и доступной среды жизни людей.

**2.13.2 Задачи работы:**

1. Изучить нормативы градостроительного проектирования.

2.Охарактеризовать правила землепользования и застройки озелененных территорий в населенных пунктах.

**2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.13.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лабораторной работы.

**2.14 Лабораторная работа № 16 (2 часа).**

**Тема:** «Проектирование систем озелененных территорий в населенных пунктах».

**2.14.1 Цель работы:** Изучение системы озеленения территорий в населенных пунктах.

**2.14.2 Задачи работы:**

1.Охарактеризовать виды озеленения общего пользования.

2.Охарактеризовать виды озеленения ограниченного пользования.

3. Охарактеризовать виды озеленения специального назначения.

**2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.14.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лекции и подготовить доклады с презентациями.

**2.15 Лабораторная работа № 17 (2 часа).**

**Тема:** «Общие сведения о химии почв. Качественное определение легко — и среднерасторимых форм некоторых элементов почвы. Агрохимические особенности почв Оренбургской области. Определение органического вещества почвы».

**2.15.1 Цель работы:** Изучить особенности почв их органический и химический состав.

**2.15.2 Задачи работы:**

1.Охарактеризовать общие сведения о химии почв.

2.Охарактеризовать агрохимические особенности почв Оренбургской области.

3.Изучить методы определения органического вещества почвы.

**2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.15.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия и выбор темы для доклада. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лабораторной работы и предоставить письменные доклады по выбранным темам.

**2.16 Лабораторная работа № 18 (2 часа).**

**Тема:** «Определение видов удобрений по качественным реакциям. Классификация удобрений, особенности их свойств и применения».

**2.16.1 Цель работы:** Изучить виды удобрений и их классификацию, особенности их свойств и применения.

**2.16.2 Задачи работы:**

1.Охарактеризовать виды удобрений по качественным реакциям.

2.Изучить классификацию удобрений и их особенности.

**2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

**2.16.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия и выбор темы для доклада. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лабораторной работы.

### **2.17 Лабораторная работа № 19 (2 часа).**

**Тема:** «Понятие действующего вещества в удобрении, расчет экологически безопасных доз внесения. Балансово-расчетный метод внесения удобрений».

**Цель работы:** Изучить понятие действующего вещества в удобрении, расчета экологически безопасных доз внесения и балансово-расчетный метод внесения удобрений.

#### **2.17.1 Задачи работы:**

- 1.Охарактеризовать понятие действующего вещества.
- 2.Изучить расчеты безопасных доз внесения удобрений.

#### **2.17.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

#### **2.17.3 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия и произвести расчеты по примерам. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лабораторной работы.

### **2.18 Лабораторная работа № 20 (2 часа).**

**Тема:** «Лесоразведение (полезащитное, противоэрозийное), инженерно-биологические мероприятия в степных и полупустынных территориях».

**Цель работы:** Изучить типы лесоразведения.

#### **2.18.1 Задачи работы:**

- 1.Охарактеризовать типы лесоразведения.
- 2.Охарактеризовать инженерно-биологические мероприятия в степных и полупустынных территориях.

#### **2.18.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

#### **2.18.3 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал лабораторной работы.

### **2.19 Лабораторная работа № 21 (2 часа).**

**Тема:** «Обоснование структуры посевных площадей, методика составления схем севооборотов».

**2.19.1 Цель работы:** Изучение структуры посевных площадей и методики составления схем севооборотов.

#### **2.19.2 Задачи работы:**

- 1.Охарактеризовать структуру посевных площадей.
- 2.Охарактеризовать методику составления схем севооборотов.

#### **2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Методические указания, материалы и приборы.

#### **2.19.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал и ответить на вопросы лабораторного занятия.

### **2.20 Лабораторная работа № 22 (2 часа).**

**Тема:** «Морфологические особенности хлебов первой и второй группы и особенности их возделывания».

**2.20.1 Цель работы:** Изучение хлебов разных групп и особенностей их возделывания.

**2.20.2 Задачи работы:**

1. Охарактеризовать морфологические особенности хлебов первой и второй группы.
2. Охарактеризовать особенности возделывания хлебов разных групп.

**2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
Методические указания, материалы и приборы.

**2.20.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал и ответить на вопросы лабораторного занятия.

**2.21 Лабораторная работа № 23 (2 часа).**

**Тема:** «Агроэкологическая оценка структуры почвенного покрова. Картографирование территории по контрастным комбинациям и степени сложности».

**2.21.1 Цель работы:** Изучение агроэкологической оценки и системы картографирования.

**2.21.2 Задачи работы:**

1. Изучить агроэкологическую оценку структуру почвенного покрова.
2. Изучить картографирования территории по контрастным комбинациям и степени сложности.

**2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
Методические указания, материалы и приборы.

**2.21.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал и ответить на вопросы лабораторного занятия.

**2.22 Лабораторная работа № 24 (2 часа).**

**Тема:** «Нормирование загрязняющих веществ в агроценозах и продуктах питания. Гигиенические нормативы. Мировые стандарты качества».

**2.22.1 Цель работы:** Изучение нормирования загрязняющих веществ в агроценозах и продуктах питания.

**2.22.2 Задачи работы:**

1. Изучить гигиенические нормативы.
2. Изучить мировые стандарты качества.
3. Изучать нормирование загрязняющих веществ.

**2.22.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
Методические указания, материалы и приборы.

**2.22.4 Описание (ход) работы:**

Кратко в тетрадь законспектировать вопросы занятия. В результате проведенного занятия студент должен изучить теоретический материал и подготовить доклады с презентациями.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (не предусмотрено РУП)**

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ( не предусмотрено РУП)**