

**РАЗРАБОТАНА**

кафедрой агроинженерии,  
мелиорации и агроэкологии  
(заседание кафедры от «30»  
августа 2014, протокол № 1

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета  
от «22» сентября 2014 г., протокол №1

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени  
кандидата наук

*Направление подготовки*

**35.06.01 Сельское хозяйство**

*Профиль подготовки*

**Мелиорация, рекультивация и охрана земель**

**Астрахань – 2014 г.**

Программа кандидатского экзамена составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363); паспортом научной специальности, разработанным экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 Номенклатуры специальностей научных работников (редакция от 11 ноября 2011 года).

Программа кандидатского экзамена и список основной и дополнительной литературы обновлен с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы (выписка из протокола заседания кафедры прилагается).

Форма контроля: кандидатский экзамен

Трудоемкость в ЗЕ – в соответствии с учебным планом

Программу разработали:

1. Сальников Алексей Львович, д.б.н., профессор,  
зав.кафедрой
2. Абезин Валентин Германович, д.т.н., профессор
3. Руденко Валерий Николаевич, к.т.н., доцент

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В данной программе представлены вопросы для кандидатского экзамена на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство», профилю подготовки 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель». Аспиранты на обучающиеся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сдают кандидатский экзамен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (уровень специалиста или магистра).

Список вопросов отражает перечень основных тем дисциплины «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» и даёт возможность оценить компетенции и знания аспирантов, обучающиеся в аспирантуре по данной специальности.

Кандидатский экзамен является квалификационным письменным испытанием. Перед началом экзамена в индивидуальном порядке студенты выбирают билет, сообщая его номер секретарю экзаменационной комиссии. Время, отводимое на подготовку к письменному ответу для каждого студента не должно превышать 40 минут. При подготовке к устному ответу студент получает экзаменационный лист, на котором он должен изложить ответы на вопросы собеседования, заверив его своей подписью. На устный ответ каждого студента отводится по 10 минут. Ответ каждого поступающего оценивается по пятибалльной системе в соответствии с указанными ниже критериями оценивания. Решение о выставлении оценки принимается простым голосованием после ответов всех аспирантов.

## **2. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА**

- умение продемонстрировать знание методологии, теорий и концепций развития мелиоративной науки;
- знание культурных, исторических традиций и современных тенденций их развития;
- владение научной терминологией и понятийным аппаратом, особое внимание обращается на знание методик и общих методических подходов;
- способность системного мышления, обобщения источников по теме ответа в единую картину;
- ответы на поставленные вопросы должны отражать знания абитуриента, полученные им не только из лекционных курсов и одного (основного, рекомендованного курсом) учебника или учебного пособия, но и более глубокие знания, которые студент может и должен был почерпнуть из дополнительных источников в

ходе предыдущего обучения и при подготовке к вступительному собеседованию.

- Целью собеседования для студентов должна стать возможность показать умение самостоятельно мыслить, а не только воспроизводить существующие теории и концепции.
- Ответ должен содержать конкретные содержательные выводы, в которых кратко, лаконично обобщается и систематизируется суть рассмотренного вопроса.

### **Критерии оценивания уровня знаний**

- Правильное использование научной терминологии, глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы в соответствии с требованиями.
- **5 «отлично»**
- Правильное использование научной терминологии;
- глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; ответ на все вопросы э/билета, частичный ответ на поставленные дополнительные вопросы.
- **4 «хорошо»**
- Более 50% критериев выполнены, более 50% целей достигнуто, при наличии ответов на все вопросы экзаменационного билета. При частичном, не полном ответе на поставленные дополнительные вопросы.
- **3 «удовлетворительно»**
- Знание основных положений заданной темы; ошибки при изложении материала; менее 50% ответов на вопросы собеседования верные.
- **2 «неудовлетворительно»**
- Ответ на вопрос билета (экзаменатора) неверный или отсутствует.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (ВАК)**

### **1. Введение в мелиорацию**

#### **1.1. Сущность мелиорации земель и потребность в ее проведении**

Проблемы производства сельскохозяйственной продукции. Влияние природно-климатических условий на устойчивость сельскохозяйственного производства. Понятие о мелиорации земель. Мелиорация земель – путь к коренному улучшению плодородия почв. Потребности в проведении мелиорации. Требования, предъявляемые

сельскохозяйственным производством к мелиорации. Значение сельскохозяйственных мелиораций для экономики и социального преобразования республики. Роль мелиорации в интенсификации сельского хозяйства.

### **1.2. История развития мелиорации земель**

Начало развития мелиораций в мире, в РФ, в соседних странах. Основные тенденции в развитии мелиорации. Мелиорация земель в настоящее время и в перспективе.

### **1.3. Классификация и комплексность мелиоративных мероприятий**

Классификация существующих видов и способов мелиораций, краткая характеристика и особенности распространения их. Комплексность мелиораций – необходимое условие их высокой эффективности и охраны окружающей среды. Основные направления научно-технического прогресса в мелиорации.

### **1.4. Особенности мелиорации земель в России**

Особенности природно-климатических условий республики. Потребность в развитии мелиорации. Первый керамический дренаж на территории РФ. Состояние, перспективы и пути повышения эффективности мелиораций, особенности их развития в различных регионах РФ. Эффективность мелиораций. Влияние мелиораций на окружающую среду. Основные направления развития мелиорации земель и их сельскохозяйственного использования в РФ.

## **2. Осушительные и осушительно-увлажнительные мелиорации**

### **2.1. Условия применения осушительных мелиораций**

Мелиоративный фонд. Зональные и местные причины переувлажнения земель. Минеральные избыточно увлажняемые земли. Болота и заболоченные земли. Классификация болот и переувлажненных почв, их генезис, мелиоративная оценка. Выбор объектов осушения в зависимости от сельскохозяйственного использования земель и их экологического состояния. Районы осушения в Беларуси и их характеристика. Передовой опыт использования осушаемых земель. Осушение земель за рубежом.

### **2.2. Типы осушаемых почв, причины переувлажнения земель**

Автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные, пойменные почвы. Плодородие переувлажняемых почв. Торфяно-болотные почвы; классификация по мощности органического слоя, по степени разложения. Типы болот. Зональные и местные причины переувлажнения земель.

### **2.3. Типы водного питания**

Типы водного питания, их связь с климатическими, почвенными, гидрогеологическими и другими природными условиями. Характеристика типов водного питания, примеры типов водного питания для разных регионов Беларуси.

Водный баланс почв с разными типами водного питания. Особенности расчета водного баланса для осушаемых земель. Связь водного баланса и баланса зольных элементов питания растений.

#### **2.4. Роль водного режима в жизнедеятельности растений**

Условия жизнедеятельности растений. Состояние влаги в почве и растении. Химический потенциал почвенной влаги. Капиллярный потенциал. Интенсивность передвижения почвенной влаги. Взаимосвязь между водными режимами почвы и растений. Взаимосвязь между водным режимом почвы и тепловыми режимами почвы и растений. Взаимосвязь между водным режимом почвы и пищевым режимом почвы и растений.

#### **2.5. Водный режим осушаемых почв**

Влияние переувлажнения на почвы и жизнедеятельность растений. Требования к режиму орошения. Норма осушения. Оптимальный диапазон изменения УГВ. Наиболее безопасный диапазон УГВ. Оптимизация режима регулирования уровней грунтовых вод.

#### **2.6. Методы и способы осушения земель**

Понятие о методах осушения. Выбор метода осушения на основе расчета водного баланса с учетом типа водного питания и причин переувлажнения земель: ускорение поверхностного стока, понижение уровня грунтовых и пьезометрического уровня грунтово-напорных вод, ограждение от притока аллювиальных и делювиальных вод.

Понятие о способах осушения. Связь способов осушения с методами осушения и типами почв.

#### **2.7. Мелиоративные системы и их элементы**

Осушительная система, назначение ее элементов (осушаемая территория, регулирующая сеть, проводящая сеть, оградительная сеть, водоприемник, устройства для увлажнения земель, гидротехнические сооружения и др.). Требования к осушительным системам по регулированию водного режима почв. Виды осушительных систем.

Схема осушения. Составление схемы осушения в зависимости от типа водного питания и сельскохозяйственного использования земель. Согласование размещения элементов осушительных систем с требованиями организации территории и механизации сельскохозяйственных работ.

#### **2.8. Регулирующая сеть**

Виды регулирующей сети по отношению к водопору, рельефу местности, направлению движения грунтовых и поверхностных вод, конструкции закрытых собирателей, по характеру и по степени вскрытия водоносного пласта, по расположению в горизонтальной и вертикальной плоскости. Принципы действия регулирующей сети по отводу поверхностных и грунтовых вод.

Осадка торфяной залежи при осушении и ее расчет. Сработка торфа. Влияние деформации торфяной залежи на параметры осушительной сети и водный режим.

## **2.9. Закономерности формирования поверхностного стока и движения грунтовых вод к дрене**

Расчет стока поверхностных вод. Уравнение вертикального влагопереноса. Интенсивность инфильтрации.

Гидродинамическая сетка. Линии равного напора и линии тока. Кривая депрессии грунтовых вод. Сопротивления движению воды к дрене. Нависание грунтовых вод над дренами. Водоприемная способность, водоприемная поверхность, водоприемные отверстия в дренах.

Законы движения воды в насыщенной и ненасыщенной зонах грунта. Коэффициент фильтрации, коэффициент влагопроводности. Напор. Водоотдача. Уравнение Буссинеска. Дифференциальное уравнение переноса жидкости в почвогрунте.

## **2.10. Расчет расстояния между дренами**

Условия, определяющие схему расчета расстояния между дренами. Продолжительность расчетного периода. Приточность к дрене. Определение расстояния между дренами.

## **2.11. Виды закрытой осушительной сети**

Материальная и нематериальная, траншейная и бестраншейная сеть. Керамические, пластмассовые, асбестоцементные и другие трубы. Требования, предъявляемые к трубам. Достоинства и недостатки разных труб. Поступление грунтовой воды в полость труб разных конструкций. Влияние конструктивных особенностей труб (диаметр, площадь водоприемных отверстий) на приток воды в их полость.

## **2.12. Защита закрытой сети от заиления**

Виды деформации при движении грунтовых вод в полость труб. Виды заиления. Виды защитно-фильтрующих материалов (ЗФМ) и требования, предъявляемые к ним. Роль ЗФМ в работе закрытой сети. Способы защиты. Механизм образования железистых соединений. Защита дренажа от заиления железистыми соединениями. Влияние содержания железистых соединений на параметры дренажа. Предупредительные меры по защите дренажа от заиления железистыми соединениями. Соединительная и другая арматура (фасонные детали) на закрытой сети: муфты, тройники, заглушки; их эффективность.

## **2.13. Осушение тяжелых почв и почв на западном рельефе**

Мелиоративная характеристика тяжелых почв. Влияние рельефа на водный режим и механизацию обработки земель. Связь уплотнения почв с технологиями их обработки. Изменение водно-физических свойств почвы при уплотнении.

Закрытые собиратели. Условия применения. Расчет расстояния между ними. Особенности осушения лессовых почв на западном рельефе.

Мероприятия по организации поверхностного стока. Колонки-поглотителя, колодцы-поглотители, ложбины стока, раскрытие понижений, планировка поверхности, водоемы-копани. Основы расчета водопоглотительных устройств.

Проектирование закрытых собирателей на плане и в вертикальной плоскости.

Открытые собиратели, их конструкция, условия применения. Расчетные периоды. Расчет осушительного действия (определение расстояния между собирателями в зависимости от допустимого времени удаления избытка воды). Основы проектирования на плане и в вертикальной плоскости. Достоинства и недостатки осушения земель открытой сетью.

#### **2.14. Проектирование открытой и закрытой регулирующей сети**

Условия применения и назначение открытой сети. Сопряжение открытых каналов в плане и в вертикальной плоскости. Условия применения и назначение закрытой сети. Сопряжение закрытых дрен в плане и в вертикальной плоскости. Кротовые и щелевые дрены.

Вертикальный дренаж. Условия применения. Фильтрационные расчеты. Дренаж с самоизливающимися скважинами. Особенности осушения земель с сапропелевыми отложениями.

#### **2.15. Агромелиоративные мероприятия**

Агромелиоративные мероприятия и их эффективность: рыхление почв, кротование, узкозагонная вспашка, бороздование, глубокое рыхление и др. Их роль в усилении действия закрытых собирателей.

Действие агромелиоративных мероприятий на водный режим, условия применения. Первичное и вторичное уплотнение почвы. Мероприятия по разуплотнению почвы.

#### **2.16. Гидрологические расчеты**

Гидрологический режим открытой осушительной сети. Расчетные периоды работы открытой проводящей и ограждающей сети: весенний, предпосевной, летне-осенний и бытовой. Определение гидрологических характеристик. Цель гидрологических расчетов. Выбор расчетных периодов в зависимости от сельскохозяйственного использования земель. Модуль поверхностного стока и факторы, влияющие на него. Расчетные расходы.

Гидрологическое действие закрытого дренажа. Модуль дренажного стока и факторы, влияющие на него. Методы расчета модуля дренажного стока. Особенности гидрологического расчета закрытых собирателей.

#### **2.17. Проводящая и ограждающая сеть осушительной системы**



Виды открытой и закрытой проводящей сети. Элементы поперечного сечения открытой сети. Формы поперечного сечения. Проектирование на плане с учетом хозяйственных требований обработки земель.

Ограждающая сеть. Нагорные и ловчие каналы.

Виды закрытой сети. Расположение на плане. Соединение дрены с закрытой проводящей сетью.

Увязка водотоков в вертикальной плоскости. Продольные профили: назначение, порядок построения.

Расчет осушительного действия ловчего канала (дрены). Расчет берегового дренажа. Влияние проводящей и ограждающей сети на уровни грунтовых вод прилегающих территорий.

### **2.18. Гидравлический расчет открытой и закрытой сети**

Цель расчета открытой сети. Условия пропуска расчетных расходов воды в каналах в зависимости от сельскохозяйственного использования земель. Допустимые скорости на размыв и заиление. Порядок расчета каналов. Гидравлический расчет закрытых коллекторов. Корректировка продольных профилей по итогам гидравлического расчета.

### **2.19. Водоприемники осушительных систем**

Виды водоприемников и требования, предъявляемые к ним. Гидравлический режим рек-водоприемников в естественном состоянии и его роль в природных ландшафтах.

Причины неудовлетворительного мелиоративного состояния рек-водоприемников. Способы регулирования водоприемников (спрямление, уширение, углубление, расчистка и др.). Влияние регулирования на гидрологический режим реки и экосистемы. Охрана малых рек.

Устойчивость русла осушительных каналов. Виды деформации русла: зарастание, заиление, размыв, оползание откосов, осадка. Меры предупреждения и борьба с деформациями.

### **2.20. Мелиорация заболоченных пойм, затопляемых и подтопляемых территорий**

Виды пойм, их водный режим. Почвы пойм и их образование. Причины заболачивания пойм. Комплексность мелиорации пойм. Способы осушения пойм.

Польдерные системы и их элементы. Виды польдеров, схемы.

Условия применения системы с механическим водоотводом и самотечных систем. Основы расчета расстояния между дамбами обвалования. Определение размеров дамб обвалования. Расчет притока воды к насосной станции. Графики притока и откачки воды.

Самотечные пolderные системы. Основы проектирования пolderных систем и сооружений на них. Водооборотные осушительно-увлажнительные системы. Достоинства и недостатки пolderов.

Борьба с наводнениями. Намыв грунта как способ мелиорации затопляемых и подтопляемых низменностей.

### **2.21. Специальные виды осушения**

Осушение лесов. Элементы и конструкции осушительной сети при осушении лесов. Защита лесов от пожаров.

Защита от притока и отвод поверхностных ливневых вод от территорий сельскохозяйственных комплексов, населенных пунктов. Понятие о ливнесточной сети.

Требования к режиму грунтовых вод на территории сельскохозяйственных населенных пунктов и комплексов. Конструкции защитных сооружений и водопонизительных устройств для предупреждения подтопления.

Осушение территорий для добычи торфа. Элементы осушительной системы. Рекультивация выработанных торфяников и их сельскохозяйственное использование после выработки. Противопожарные мероприятия. Мелиорация земель в условиях радиоактивного загрязнения.

Осушение в теплицах. Конструкции регулирующей сети. Осушение аэродромов, стадионов. Особенности осушения земель фермерских хозяйств.

### **2.22. Увлажнение осушительных систем**

Необходимость увлажнения осушаемых земель. Методы и способы увлажнения. Режим подпочвенного увлажнения проектный и эксплуатационный. Сроки, продолжительность, нормы увлажнения. Шлюзование: предупредительное, увлажнительное. Источники воды для подпочвенного увлажнения. Расчет расстояния между дренами-увлажнителями и увязка их с осушительной сетью. Водохозяйственный расчет для определения объема воды для увлажнения земель. Технологические схемы работы (функционирования) осушительно-увлажнительных систем, условия их реализации. Использование грунтовых вод для увлажнения земель дождеванием. Принципиальные возможности регулирования комплекса факторов жизни растений на осушительно-увлажнительных системах. Эффективность увлажнения земель.

### **2.23. Дороги и сооружения на осушительных и осушительно-увлажнительных системах**

Принципы размещения дорожной сети. Виды дорог. Конструкции дорог на минеральных и торфяных землях.

Сооружения на сети и их назначение. Колодцы-поглотители, колодцы смотровые, дренажные устья, воронки (открытые, закрытые), пешеходные мостики, скотопрогоны и др. Условия применения этих сооружений. Крепления каналов (плетневой стенкой, дерном, гидропосевом и др.). Выбор типа крепления в зависимости от скорости движения воды в каналах. Наблюдательные колодцы.

### **2.24. Охрана природной среды при мелиорации земель**

Сохранение гумусной почвы при строительстве элементов мелиоративных систем. Направления сельскохозяйственного

использования и регулирование уровня грунтовых вод как средства продления долговечности торфяников и уменьшения ветровой эрозии. Аккумуляция стока. Создание экологических ниш, коридоров, лесополос, водоемов. Пути рационального использования водных ресурсов при мелиорации земель. Способы очистки сточных вод перед сбросом их в водоприемники.

### **2.25. Первичное освоение мелиорируемых земель**

Задачи освоения мелиорируемых земель, культуртехнические мероприятия на осушаемых землях и не требующих осушения. О неразрывности освоения земель и их осушения. Требования предъявляемые к культуртехническим работам. Технологические схемы культуртехнических работ. Выбор технологической схемы в зависимости от генетических особенностей почвы. Экологические аспекты культуртехнических мероприятий. Первичная вспашка. Дискование, прикатывание почв. Окультуривание почв и повышение их плодородия. Охрана торфяно-болотных почв при освоении и использовании.

## **3. Оросительные мелиорации**

### **3.1. Общие сведения об оросительных мелиорациях**

Сущность и цель оросительных мелиораций. Краткая история развития оросительных мелиораций во взаимосвязи с природными и социально-экономическими условиями. Условия естественного увлажнения и теплообеспеченности территории России, потребность в проведении оросительных мелиораций.

Современное состояние и перспектива развития оросительных мелиораций. Распространение и эффективность орошения в странах мира. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Существующие проблемы в развитии оросительных мелиораций.

Влияние орошения на почвообразовательные процессы, микроклимат, мелиоративное состояние земель и другие элементы окружающей среды. Влияние орошения на урожай. Отрицательное влияние орошения на окружающую среду и пути снижения этого влияния. Экологический подход в проектировании оросительных систем.

Оценка очередности строительства оросительных систем (основные факторы, влияющие на выбор).

### **3.2. Основные виды и способы оросительных мелиораций**

Основные требования растений и сельскохозяйственного производства к видам и способам орошения (агробиологические, организационно-хозяйственные и др.). Зависимость методов и способов орошения от почвенно-климатических условий, специализации хозяйств. Требования к видам и способам орошения.

Современная классификация видов и способов орошения, их сущность, преимущества и недостатки, распространение. Основные критерии оценки применимости различных способов орошения.

Понятие об оросительных системах. Требования, предъявляемые к ним. Классификация оросительных систем. Составные элементы и их назначение.

Насосные станции. Техника полива, требования к технике полива.

Технико-экономические показатели оросительной системы. Коэффициент земельного использования. Коэффициент полезного действия, коэффициент использования воды.

### **3.3. Водный режим почвы и его регулирование при орошении**

Требования растений к водному режиму почв. Уравнение водного баланса орошаемой территории.

Влажность почвы, границы оптимальной влажности почвы. Наименьшая влагоемкость. Мелиоративный режим орошаемых земель.

Водопотребление сельскохозяйственных культур. Испаряемость. Эвапотранспирация (суммарное испарение). Методы определения водопотребления. Расчет водопотребления.

### **3.4. Режимы орошения сельскохозяйственных угодий**

Сущность режимов орошения сельскохозяйственных культур и требования к ним. Классификация режимов орошения с учетом природно-хозяйственных условий. Элементы режима орошения.

Нормы орошения: понятие, основные способы установления и расчета. Дефицит водопотребления сельскохозяйственной культуры. Методика выбора года расчетной обеспеченности при определении норм орошения.

Предполивная влажность почвы и ее связь с границами оптимальной влажности. Взаимосвязь между элементами режима орошения. Правило нормирования режима орошения. Предельная величина поливной нормы. Поливной и межполивной интервалы. Поливной цикл. Способы установления сроков полива.

Расчет орошения. Режимы поливов специального назначения. Режим орошения сельскохозяйственных культур в севообороте. Построение неукомплектованного и укомплектованного графиков гидромодуля. Водоотведение с орошаемых земель.

Технико-экономическое обоснование норм орошения. Особенности режимов орошения при поверхностных поливах и при дождевании. Направления совершенствования методик расчетов режимов орошения.

### **3.5. Дождевание**

Сущность и условия применения орошения дождеванием. Преимущества и недостатки.

Классификация, принципы и схемы работы дождевальных насадок и аппаратов. Структура искусственного дождя и основные характеристики.

Понятие о качественном поливе дождеванием. Агротехнические и экологические требования к искусственному дождю. Мероприятия по осуществлению качественного полива дождеванием. Потери воды при дождевании на испарение и задержание растительным покровом.

Дождевальные машины и устройства, их перспективные конструкции, классификация и требования к ним сельскохозяйственного производства. Схемы работы, технология проведения поливов. Оценка применимости дождевальных машин и устройств при проектировании оросительных систем.

Определение интенсивности дождя, времени работы дождевальных устройств для выдачи заданной поливной нормы. Расчет производительности дождевальной техники и выбор необходимого количества. Составление графика работы дождевальной техники. Расчет необходимого напора и расхода насосной станции.

Направления совершенствования орошения дождеванием.

### **3.6. Совершенствование способов и технологий орошения**

Необходимость совершенствования способов и технологий орошения. Классификация.

Способы и технологии по улучшению микроклимата. Синхронно-импульсное дождевание: сущность, условия применения, особенности режима орошения, технология проведения поливов. Возможности экономии воды и эффективность применения синхронно-импульсного дождевания. Приземное и подкрановое дождевание. Аэрозольное (мелкодисперсное) орошение. Увлажнение приземного слоя воздуха с целью борьбы с суховеями и защита растений от заморозков.

Способы и технологии по управлению качеством оросительной воды. Удобрительное орошение (фертигация): сущность, режим и технология проведения поливов, эффективность применения.

Водосберегающие способы и технологии полива. Сущность, условия применения, преимущества и недостатки внутрипочвенного и капельного орошения. Возможности экономии воды и эффективность применения. Особенности режима орошения и оросительной сети. Сущность очагового орошения.

### **3.7. Поверхностные самотечные поливы**

Сущность, основные принципы и условия осуществления. Классификация, сравнительная оценка и распространение. Закономерности впитывания воды в почву при поверхностных поливах. Условия применения, преимущества и недостатки поливов по бороздам, полосам и затоплением. Виды и схемы поливов. Расчет элементов техники полива. Технические средства и оборудование для поверхностного полива.

Поливной участок: размеры и оросительная сеть. Назначение, виды, схемы расположения и основные параметры временной оросительной сети. Основные приемы подачи воды из временной оросительной сети в борозды и полосы. Поливная арматура. Механизация распределения воды. Планировка поверхности.

Направления совершенствования поверхностных самотечных поливов.

### **3.8. Оросительная сеть**

Общие сведения о конструкции оросительных систем и требования к проектированию оросительной сети.

Открытая оросительная сеть. Виды и расположение сети на плане. Расчетные расходы воды и порядок их установления. Потери воды и коэффициенты полезного действия. Противофльтрационные мероприятия. Конструкция и расчеты каналов. Сооружения на открытой оросительной сети, назначение и виды.

Трубчатая оросительная сеть. Условия применения и схемы расположения. Проектирование сети. Материалы труб. Арматура на трубчатой оросительной сети.

Комбинированная оросительная сеть. Водосборно-сбросная сеть. Дороги и защитные лесные насаждения на орошаемых землях.

### **3.9. Поливы в особых условиях и особенности их проектирования**

Орошение долгодетных культурных пастбищ. Создание пастбищ, особенности режима и технологии орошения пастбищ, составление совмещенных графиков поливов и стравливания.

Орошение садов и ягодников. Целесообразность и эффективность. Особенности режима, технологии и техники проведения поливов, а также проектирования оросительной сети.

Орошение сточными водами: особенности проектирования.

Особенности орошения в теплицах. Режим и способы полива в теплицах. Техника и технология полива небольших участков.

Предупреждение засоления и заболачивания орошаемых земель. Причины засоления, заболачивания и методы мелиорации. Дренаж на орошаемых землях.

### **3.10. Источники воды для орошения**

Основные виды источников воды для орошения и мелиоративные требования к ним. Выбор источников воды.

Оросительная способность источников воды и пути ее повышения. Комплексное использование источников воды для орошения.

Требования, предъявляемые к качеству оросительной воды. Характеристика поверхностных и подземных вод по качеству воды.

Особенности орошения из рек, мелиоративная характеристика водозаборов, обоснование необходимости регулирования стока рек для орошения.

Особенности орошения подземными водами. Аккумулирующие емкости и основные принципы их проектирования. Преимущества и недостатки орошения подземными водами.

Местный сток и его использование для орошения, преимущества и недостатки, распространение. Определение полезного объема воды для орошения. Понятие о лиманном орошении.

## **4. Гидротехническая мелиорация и охрана природной среды**

#### **4.1. Гидротехническая мелиорация в системе природопользования**

Место гидромелиорации в природопользовании. Влияние мелиорации на природную среду. Классификация мелиоративных мероприятий. Регламентация гидромелиоративных работ.

Требования охраны природы к режимам и технологиям дождевания. Агроэкологически сбалансированный режим орошения. Ограничения поливной нормы. Условие приоритетной очередности дождевания сельхозкультуры при сложном почвенном покрове.

Особенности осушения болот. Влияние осушения на торфяно-болотные почвы. Сработка торфяной залежи. Меры по сохранению органического вещества торфа. Направления использования торфяно-болотных и торфяно-минеральных (органопреобразованных) почв.

#### **4.2. Особенности орошения сточными водами**

Агромелиоративные требования. Водоохранные требования. Санитарно-гигиенические и ветеринарные требования. Выбор земельных угодий для орошения стоками. Выбор источника орошения. Ограничения по почвенно-гидрологическим условиям, по возделываемым культурам при орошении сточными водами. Расчет площади для утилизации стоков на орошение.

#### **4.3. Эрозия почвы и меры борьбы с ней**

Понятие об эрозии почвы. Виды эрозии. Водная эрозия почвы и факторы, влияющие на нее. Меры борьбы с плоскостной эрозией почв. Ветровая эрозия. Водная эрозия почв при осушении и орошении. Влияние водной и ветровой эрозии на продуктивность сельскохозяйственных угодий.

Борьба с оврагами. Борьба с оползнями грунта. Борьба с ветровой эрозией. Гидротехнические, лесо- и агро-мелиоративные мероприятия: задержание и перераспределение стока, создание лесополос, противозерозионное лесонасаждение, аккумулялирование воды на склонах.

#### **4.4. Рекультивация нарушенных земель**

Характеристика земель, нарушенных при добыче торфа для удобрений, топлива и других целей, а также при выработке нерудных ископаемых. Основные направления рекультивации нарушенных земель. Критерии выбора площадей выработанных торфяных месторождений для их дальнейшего использования в народном хозяйстве.

Производство травяных кормов – основное направление рационального использования торфовыработок в сельском хозяйстве. Регулирование водного режима на объектах выработанных торфяных месторождениях. Приемы первичного освоения земель под луговые угодья. Предварительные культуры и способы залужения. Системы удобрений, приемы ухода и рационального использования сенокосов и пастбищ.

Окультуривание и использование земель, нарушенных при добыче нерудных ископаемых.

Экономическая эффективность рекультивации нарушенных земель. Экологические аспекты рекультивации.

## **5. Строительство и эксплуатация мелиоративных систем**

### **5.1. Механизация строительных и эксплуатационных работ**

Система машин для комплексной механизации мелиоративных работ, технологические процессы, охватываемые ей.

Машины и орудия для культуртехнических работ. Классификация машин и требования, предъявляемые к ним. Машины для срезки кустарника и мелколесья. Машины для корчевания и подборки древесных остатков. Машины для фрезерования закустаренных земель, лугов и пастбищ. Машины для уборки камней, выравнивания и планировки мелиорируемых полей.

Классификация каналов, типы и формы каналов, методы строительства осушительных каналов. Конструкции и особенности машин для строительства открытых каналов. Каналокопатели с активными рабочими органами. Каналокопатели с пассивными рабочими органами, одноковшовые экскаваторы, кавальероразравниватели. Машины для стабилизации откосов каналов: планировки откосов, гидросеялки и др.

Способы и технологии строительства дренажа. Конструкции и особенности машин для строительства осушительного дренажа. Кротодренажные машины. Особенности конструкций машин для глубокого мелиоративного рыхления почв.

Машины для ремонта и содержания открытых каналов. Классификация машин и требования, предъявляемые к ним.

Косилки для кошения травостоя и мелкой кустарниковой растительности на откосах. Классификация косилок и требования, предъявляемые к ним.

Способы содержания и ремонта дрен. Особенности конструкций дренопромывочных машин.

Основы определения проходимости при работе одноковшового рабочего органа каналоочистителя.

Общая методика статистической обработки экспериментальных данных. Применение аналоговых вычислительных машин (АВМ), специальных приборов и цифровых вычислительных машин при исследованиях. Планирование эксперимента при исследовании рабочих органов мелиоративных машин. Основы физического моделирования рабочих процессов мелиоративных и строительных машин.

### **5.2. Эксплуатация мелиоративных систем**

Назначение и состав службы эксплуатации. Мероприятия по уходу и ремонту мелиоративных систем. Организация наблюдений за мелиоративным состоянием осушаемых и орошаемых



сельскохозяйственных угодий. Метеорологические, гидрометрические, почвенные наблюдения и водоучет. Водораспределение, регулирование водного режима мелиорируемых почв. Переустройство и реконструкция мелиоративных систем. Паспортизация, ведение кадастра и отчетности.

## **6. Земледелие на мелиорированных землях**

### **6.1. Почвенные условия формирования урожаев сельскохозяйственных культур**

Оптимизация свойств и режимов различных почв с помощью гидротехнических, агромелиоративных, агротехнических и фитомелиоративных мероприятий. Энергетические аспекты оптимизации условий произрастания сельскохозяйственных культур на осушаемых и орошаемых землях. Автоматизированное управление технологическими процессами на мелиоративных системах.

### **6.2. Системы земледелия на мелиорированных землях**

Интенсификация земледелия на осушенных и орошаемых землях. Развитие адаптивно-интегрального и биологического земледелия. Структура угодий и посевных площадей – важнейший фактор рационального использования мелиорированных земель.

Значение обработки почв в регулировании их плодородия. Особенности обработки торфяных и тяжелых по гранулометрическому составу почв. Минимизация обработки, мероприятия по разуплотнению. Планировка и выравнивание поверхности.

### **6.3. Севообороты на мелиорированных землях**

Роль севооборотов в повышении продуктивности и плодородия почв. Агротехнические основы севооборотов в различных почвенных условиях. Типы севооборотов, отношение различных культур к бессменным посевам. Пожнивные, поукосные и повторные посевы. Значение удобрений для продуктивности севооборотов.

### **6.4. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях**

Сроки и способы посева, нормы высева и глубина заделки семян. Уход за растениями, способы полива и режим орошения. Борьба с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Сочетание агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью. Особенности обработки торфяных почв. Особенности возделывания озимой и яровой пшеницы, кукурузы, картофеля, овощных и технических культур на орошаемых и осушаемых землях. Системы удобрений для орошаемых и осушаемых земель. Особенности их применения.

Пути повышения качества урожая сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях.

Методика изучения агротехники выращивания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях.

### **6.5. Луговое хозяйство на осушенных и орошаемых землях**

Поверхностное и коренное улучшение луговых угодий. Травосмеси, сочетание трав, приспособленных к особенностям почвенного покрова. Значение удобрений в долголетии травостоев. Оптимизация использования сенокосов и пастбищ, переменное использование. Омолаживание лугов, подсев трав в дернину.

#### **6.6. Создание и организация использования культурных пастбищ**

Выбор участков и почв под пастбища. Требования различных трав к водному и воздушному режимам почв. Пастбищные травосмеси. Оптимальные сроки и способы их посева. Применение органических и минеральных удобрений как фактор долголетия и продуктивности пастбищ. Пастбищеобороты. Организация пастбищного хозяйства в коллективных и фермерских хозяйствах. Использование биологического азота пастбищными травами. Создание высокопродуктивных долголетних пастбищ на орошаемых землях. Снижение энергозатрат при орошении. Орошение и качество пастбищных кормов.

#### **6.7. Химическая мелиорация почв**

Требования сельскохозяйственных растений к реакции почвенной среды. Агротехнические основы известкования кислых мелиорированных почв. Перечень почв, нуждающихся в известковании, последовательность работ. Нормы известковых удобрений, составление проектно-сметной документации. Эффективность известкования на различных почвах и севооборотах. Баланс кальция в мелиоративных почвах, снижение его потерь в дренажные и почвенно-грунтовые воды.

#### **6.8. Структурная мелиорация почв**

Оптимизация соотношения органической и минеральной составляющих в мелиорированных почвах. Обогащение торфяных почв минеральным грунтом, торфование минеральных почв. Землевание почв при их рекультивации. Технология перестройки профиля торфяных почв методом глубокой мелиоративной вспашки. Эффективность структурной мелиорации почв. Изменение их свойств под влиянием различных приемов улучшения.

### **7. Мелиорация засоленных почв**

Общие сведения. Причины соленакопления и засоления почв. Солончаки, солончаковатые почвы. Их диагностика и классификация. Элементы баланса грунтовых вод и солей на орошаемой территории. Вторичное засоление почв. Общие положения и закономерности развития. Критическая глубина грунтовых вод. Дренаж орошаемых почв. Горизонтальный дренаж. Вертикальный дренаж. Вакуумирование дренажа.

Способы удаления солей из профиля засоленных почв. Механическое удаление солей. Запашка солей. Поверхностная промывка. Вмывание солей. Сквозная промывка. Промывные нормы.

Биологическая мелиорация засоленных почв.

Особенности мелиорации почв содового, сульфидного, гипсового и карбонатного засоления. Содообразование. Генезис и мелиорация почв содового засоления. Сульфидное засоление. Генезис и мелиорация почв сульфидного засоления. Карбонатное засоление. Генезис и мелиорация почв карбонатного засоления. Гипсовое засоление. Генезис и мелиорация почв гипсового засоления. Устойчивость сельскохозяйственных культур к боратному засолению.

Оценка мелиоративного состояния почв по распределению солей

Мелиорация солонцов и солонцевых почв. Общие понятия. Морфология, диагностика и классификация солонцов и солонцеватых почв. Мелиорация солонцов. Гипсование. Известкование. Улучшение свойств почв мочарных ландшафтов. Кислование. Землевание. Термический пар. Глубокое мелиоративное рыхление. Самомелиорация солонцов (плантажная вспашка). Многоярусная вспашка. Биологическая мелиорация. Комплексная агрофитомелиорация солонцов. Электромелиорация.

Мелиорация такыров. Генезис, свойства и классификация такыров. Особенности мелиорации такыров. Переложная система орошаемого земледелия в бессточных районах на засоленных почвах. Изменение свойств почв под влиянием орошения и почвоохранные мероприятия

#### **8. Особенности орошения каменистых почв**

Орошение почв на галечниковом аллювии. Орошение почв на каменистом пролювии. Орошение почв на каменистых селевых отложениях и камнепадах. Возможность использования почв на элювии конгломератов.

#### **Дополнительная**

(программа, разработанная кафедрой в соответствии с темой диссертации)

1. История использования роботов в сельском хозяйстве
2. Методологические подходы использования роботизированных систем в мелиорации
3. Использование роботов в сельском хозяйстве за рубежом (Китай, Германия, США, Франция)
4. Современное состояние и перспективы развития мелиорации в России
5. Роботизированные инновации в сельском хозяйстве России
6. Информационные источники по механизации, автоматизации и роботизации (мировые и отечественные)
7. Перспективы использования роботов при строительстве оросительных систем
8. Возможности применения роботов при контроле состояния оросительных систем
9. Использование роботов для оценке гидрологической обстановки

10. Робототехнический контроль влажности почвы
11. Оценка дренажных систем с помощью робототехнических комплексов
12. Возможности использования роботов при монтаже поливных систем
13. Использование роботов при ремонте гидротехнических сооружений.

#### **4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Задельман Ф.Р. Мелиорация почв. – М.: Изд-во МГУ, 2003.
2. Мелиорация земель (курс лекций). – Новочеркасск: Изд-во НГМА, 1998.
3. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / Под ред. Е.С. Маркова. – М.: Колос, 1984.

#### **Рекомендуемая дополнительная литература**

1. Роде, А.А. Вопросы водного режима почв. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.
2. Костяков, А.Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1960.
3. Мелиоративные машины / Под ред. И.И. Мер. – М.: Колос, 1980.
4. Гидрологические расчеты при проектировании осушительных и осушительно-увлажнительных систем / В.Ф. Шебеко, П.И. Закржевский, Э.А. Брагилевская. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.
5. Мелиорация и эксплуатация гидромелиоративных систем / М.Г. Голченко, Г.И. Михайлов, П.У. Равовой / Под ред. М.Г. Голченко. – Минск: Вышэйшая школа, 1985.
6. Техническая эксплуатация гидромелиоративных систем. Справочник. – М.: Колос, 1992. – 271 с.
7. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Для с.-х. вузов по спец. "Механизация сельского хоз-ва" / И.Р. Размыслович, Р.С. Сташинский и др. – Мн.: Ураджай, 1997. – С. 527. – (Учебники и учеб. пособия для с.-х. вузов).
8. Технология освоения и сельскохозяйственного использования выработанных торфяных месторождений и земель, нарушенных добычей нерудных ископаемых / И.Э. Леуто, М.М. Стельмах, Г.И. Афанасик и др. – Минск: Ураджай, 1988. – 31 с.
9. Мелиорация и водное хозяйство: Справочник «Орошение» / Под ред. Шумакова Б.Б. – М., Колос, 1999.
10. Мелиорация и водное хозяйство: Справочник «Осушение» / Под ред. Б.С. Маслова. – М.: Ассоциация Экост, 2001.

11. Мелиоративные системы и сооружения. СНиП 2.06.03-85. – М., 1986.
12. Руководства по проектированию и изысканиям объектов мелиоративного и водохозяйственного строительства в Республике Беларусь (РПИ-82).
13. Голченко М.Г. Оросительные мелиорации. – Минск: Высшэйшая школа, 1989.
14. Справочник по орошению дождеванием / Под ред. М.Г. Голченко и А.И. Михальцевича. – Минск: Ураджай, 1993.
15. Создание и использование культурных пастбищ (Рекомендации) / Руденко Е.В., Сеницын Н.В., Башлаков Н.Ф. и др. – Минск: Ураджай, 1988.
16. Справочник механизатора-мелиоратора / В.А. Скотников, А.А. Маценский, В.Н. Кондратьев и др. / Под ред. В.А. Скотникова. – Минск: Ураджай, 1982.
17. Кондратьев В.Н. Гидравлические сеялки для укрепления откосов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 80 с.
18. Справочник по кормопроизводству. – М.: Колос, 1973. – С. 488.
19. Справочник механизатора-агрохимика / Под ред. В.А. Скотникова. – Мн.: Ураджай, 1985. – 320 с.
20. Теория и практика эколого-экономического обоснования комплексных мелиораций в системе адаптивно-ландшафтного земледелия / В.Н. Краснощеков. – М.: Изд-во МГУП, 2001.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ**

1. Сущность мелиорации земель и потребность в ее проведении
2. История развития мелиорации земель
3. Классификация и комплексность мелиоративных мероприятий
4. Особенности мелиорации земель в России
5. Осушительные и осушительно-увлажнительные мелиорации
6. Условия применения осушительных мелиораций
7. Типы осушаемых почв, причины переувлажнения земель
8. Типы водного питания
9. Роль водного режима в жизнедеятельности растений
10. Водный режим осушаемых почв
11. Методы и способы осушения земель
12. Мелиоративные системы и их элементы
13. Регулирующая сеть
14. Закономерности формирования поверхностного стока и движения грунтовых вод к дрене
15. Расчет расстояния между дренами

16. Виды закрытой осушительной сети
17. Защита закрытой сети от заиления
18. Осушение тяжелых почв и почв на западном рельефе
19. Проектирование открытой и закрытой регулирующей сети
20. Агромелиоративные мероприятия
21. Гидрологические расчеты
22. Проводящая и ограждающая сеть осушительной системы
23. Гидравлический расчет открытой и закрытой сети
24. Водоприемники осушительных систем
25. Мелиорация заболоченных пойм, затопляемых и подтопляемых территорий
26. Специальные виды осушения
27. Увлажнение осушительных систем
28. Дороги и сооружения на осушительных и осушительно-увлажнительных системах
29. Охрана природной среды при мелиорации земель
30. Первичное освоение мелиорируемых земель
31. Оросительные мелиорации
32. Общие сведения об оросительных мелиорациях
33. Основные виды и способы оросительных мелиораций
34. Водный режим почвы и его регулирование при орошении
35. Режимы орошения сельскохозяйственных угодий
36. Дождевание
37. Совершенствование способов и технологий орошения
38. Поверхностные самотечные поливы
39. Оросительная сеть
40. Поливы в особых условиях и особенности их проектирования
41. Источники воды для орошения
42. Гидротехническая мелиорация и охрана природной среды
43. Гидротехническая мелиорация в системе природопользования
44. Особенности орошения сточными водами
45. Эрозия почвы и меры борьбы с ней
46. Рекультивация нарушенных земель
47. Строительство и эксплуатация мелиоративных систем
48. Механизация строительных и эксплуатационных работ
49. Эксплуатация мелиоративных систем
50. Земледелие на мелиорированных землях
51. Почвенные условия формирования урожаев сельскохозяйственных культур
52. Системы земледелия на мелиорированных землях
53. Севообороты на мелиорированных землях
54. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях

55. Луговоеводство на осушенных и орошаемых землях
56. Создание и организация использования культурных пастбищ
57. Химическая мелиорация почв
58. Структурная мелиорация почв
59. Мелиорация засоленных почв
60. Особенности орошения каменистых почв
61. Методологические подходы использования роботизированных систем в мелиорации
62. Использование роботов в сельском хозяйстве за рубежом
63. Роботизированные инновации в сельском хозяйстве России
64. Информационные источники по механизации, автоматизации и роботизации (мировые и отечественные)
65. Перспективы использования роботов при строительстве оросительных систем
66. Возможности применения роботов при контроле состояния оросительных систем
67. Использование роботов для оценке гидрологической обстановки
68. Робототехнический контроль влажности почвы
69. Оценка дренажных систем с помощью робототехнических комплексов
70. Возможности использования роботов при монтаже поливных систем
71. Использование роботов при ремонте гидротехнических сооружений.