

Записи выполняются и используются в СО 1.004  
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018 / 4 0 1 0 1 0 / 11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова**

**Послевузовское профессиональное образование**

Программа рассмотрена и одобрена на на-  
учно-техническом совете  
протокол № 2  
«20» декабря 2011 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор:

/Кузнецов Н.И./

«20» декабря

2011 г.



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**специальности**

**06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (технические науки)**

## Общие положения

Программа кандидатского экзамена по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (технические науки) составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы–минимум кандидатского экзамена по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (технические науки).

Кандидатский экзамен по специальности проводится в соответствии с учебным планом аспиранта на последнем году подготовки или ранее при условии готовности диссертации. Трудоемкость кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности включает освоение специальных дисциплин отрасли науки и научной специальности.

Решение о готовности аспиранта к сдаче кандидатского экзамена принимает научный руководитель аспиранта. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Состав комиссии по приему кандидатского экзамена формируется из числа ведущих профессоров, докторов и кандидатов наук по данной специальности, имеющих опыт подготовки кадров высшей квалификации, и утверждается приказом ректора.

## Содержание программы-минимум

Настоящая программа содержит современные научные данные о системах мелиорации, ее эффективности и факторах, определяющих научно-технический прогресс в мелиорациях. Особые разделы программы посвящены роли мелиорации в интенсификации сельского хозяйства, комплексным мелиорациям и природообустройству в России и за рубежом, а также перспективам их развития в связи с концепцией стабильности и устойчивого развития экосистем.

### **1. Мелиорации как важнейшее средство интенсивного использования земли**

Природопользование: понятие и определение. Виды природопользования. Требования природопользователей к компонентам природного объекта. Природообустройство: понятие и определение. Принципы природообустройства.

Понятие культурного ландшафта и агроландшафта. Основные свойства и составляющие природных ландшафтов и агроландшафтов. Процессы трансформации природного ландшафта в агроландшафт. Устойчивость агроландшафта к внешним воздействиям в различных почвенно-климатических зонах. Ресурсовоспроизводящие и средообразующие функции культурного ландшафта и агроландшафта.

Комплексные мелиорации, обеспечивающие повышение продуктивности земель и экологическую устойчивость агроландшафта. Оценка агроресурсного потенциала при проведении комплексных мелиораций. Региональные особенности, размерности и энергетический потенциал агроландшафтов. Адаптивные комплексы мероприятий для различных типов агроландшафтов.

Методы математического моделирования для прогнозирования поведения геосистем. Информатизация: основные понятия и определения. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности. ГИС-технологии. Применение ГИС-технологий в мелиорации.

## **2. Почва как объект мелиорации и пути управления мелиоративными процессами**

Факторы почвообразования и пути воздействия на почвенные процессы на мелиорированных землях. Почвенный покров и его структура. Основные свойства почв. Зональные типы почв и эффективность их освоения и использования (сероземы, каштановые, черноземы, серые лесные и другие). Проблема воспроизводства плодородия зональных почв в условиях орошения и осушения. Почвы, развивающиеся в условиях влияния факторов, лимитирующих их плодородие при орошении и осушении и нуждающихся в коренных мелиорациях (засоленные, солонцовые, заболоченные, гипсовые, шоховые, осолоделые, слитые и др.). Условия их распространения. Основные свойства и мелиоративная оценка. Почвенно-мелиоративное районирование территории. Обоснование состава и объема комплексных мелиораций и путей их эффективного использования в сельском хозяйстве.

Виды мелиораций. Мелиоративные обработки: мелиоративная вспашка, плантажная, трехярусным плугом, плоскорезная, щелевание, кротование и др.; планировка поверхности, террасирование, обвалование, нарезка гряд; землевание, пескование, глинование, кольматация, рекультивация; лесомелиорация, фитомелиорация, агробиологическая мелиорация; химическая мелиорация; тепловая мелиорация; противоэрозионные, противодефляционные; гидротехнические (осушение, орошение, обвалование) и комплексные мелиорации.

Изменения почв при правильном проведении мелиораций. Улучшение физических, водно-физических, физико-химических, биохимических свойств почв и повышение плодородия и др.

Изменение почв при неправильном проведении мелиораций. Переувлажнение при переполивках, и в результате подъема уровня грунтовых вод, ощелачивание, осолитование, вторичное засоление, оглеение, осолодение, переуплотнение, ирригационная эрозия, образование токсических веществ при ухудшении окислительно-восстановительных условий (сероводорода, соды и др.); загрязнение почв антропогенными отходами, поливной водой с применяемыми удобрениями и ядохимикатами.

Приборы для исследования агрометеорологических факторов, почвенно-мелиоративных условий. Способы измерения влажности почв. Приборы для исследования элементов техники полива.

## **3. Мелиорации и изменение условий почвообразования**

Преобразования рельефа и микрорельефа на мелиорированных землях. Изменение гидрологических условий в связи с орошением, осушением, строительством водохранилищ, дамб, регулированием стока рек, строительством каналов, коллекторно-дренажной сети, переброска части стока рек в бассейны других рек и др.

Изменение качества речного стока, используемого для орошения, в связи со строительством водохранилищ, дамб, изменение качества в оросительной сети в зависимости от условий ее прохождения. Изменение температурного режима вод. Изменения гидрохимического состава, мутности и биохимического режима вод в водохранилищах, оросительной сети. Последствия сброса дренажно-коллекторных вод

и других антропогенных стоков в реки и водохранилища. Проблема охраны качества природных вод и пути сокращения и утилизации стоков возвратных вод.

Изменение гидрогеологических условий. Снижение уровня грунтовых вод при осушении и подъема уровня грунтовых вод при орошении и их последствия в почвообразовании. Расчетные схемы и модели динамики подземных вод.

Преобразование структуры потоков грунтовых и поверхностных вод под влиянием гидротехнического строительства и мелиораций, их влияние на почвы и предупреждение негативных последствий.

Негативные последствия в изменении экологических условий почвообразования на мелиорируемых и смежных с мелиорируемыми землях; подтопление, ирригационная эрозия, ухудшение водно-солевого режима, оползни, просадки, заиление водоемов и обмеление речной сети, деградация ландшафтов и почв, переосушка, опустынивание (поймы, низовья рек и др.) и пути борьбы с негативными последствиями.

Условия мелиоративного строительства, меры сохранения плодородия почв в процессе выполнения мелиоративно-строительных работ, охрана гумусового горизонта, его перевозка с мест строительства гидротехнических сооружений (водохранилищ, каналов, насосных станций и др.) и использование для землевания естественно малоплодородных или нарушенных почв.

Потери земли при гидротехническом строительстве и пути сокращения нарушенных земель (под водохранилищами, каналами, разливами сбросных вод и др.).

#### **4. Мелиорация засоленных почв**

Распространение и генезис засоленных почв. Провинции и ареалы соленакопления в России. Геохимия и закономерности миграции и аккумуляции солей в природных и антропогенных ландшафтах и почвах. Типы засоления. Солевой профиль почв. Почвенно-мелиоративная оценка засоленных почв. Солевые съемки и картирование засоленных почв. Изучение состава и количества солей, изучение солевых режимов в мелиорированных землях. Водные вытяжки, почвенные растворы; соотношение солей и водных вытяжках и почвенных растворах. Варьирование засоления, понятия о миграции солей и методы их изучения. Классификация засоленных почв. Вторичное засоление.

Почвенно-гидрогеологические условия в разработке мероприятий борьбы с засолением. Роль естественной дренированности территории. Искусственный дренаж. Мелиорация засоленных почв. Роль планировок, агротехнических и агролесомелиоративных мероприятий в регулировании солевого режима на орошаемых землях. Эксплуатационные и капитальные промывки. Нормы опреснения почв. Расчет промывных норм и промывных режимов орошения. Способы промывок. Критическая глубина уровня грунтовых вод и критические солевые режимы на орошаемых землях. Их определения и расчет. Особенности расчета и проектирования систематического дренажа на землях, подверженных засолению.

#### **5. Мелиорация солонцовых почв**

Генезис и распространение солонцеватых почв на территории России. Зональные и фациальные особенности. Связь с условиями почвообразования. Особенности строения профилей солонцов, генетические горизонты, их морфологические признаки и мелиоративные свойства. Минералогический состав, коллоидно-химические свойства и состав поглощенных оснований в солонцах.

Принципы и методы мелиорации солонцов на богаре и в условиях орошения нейтрально засоленных солонцов, солодовых, мало-натриевых солонцов. Особенности регулирования водного режима солонцовых почв. Гомогенизация почвенного покрова в процессе подготовки солонцеватых комплексных почвенных покровов к орошению. Способы гомогенизации. Особенности проведения планировочных работ на солонцовых комплексных почвенных покровах.

Химическая мелиорация. Гипсование. Известкование. Внесение отходов промышленности (фосфогипс и др.). Кислование солонцов. Способы определения доз химических мелиорантов. Способы их внесения. Побочное отрицательное действие различных мелиорантов. Продолжительность действия химических мелиорантов. Особенности использования химических мелиорантов при богарном использовании земель.

Мелиоративная обработка солонцовых почв. Орудия для мелиоративной обработки солонцов. Выбор способа обработки в зависимости от особенностей почв и почвенного покрова. Агробиологические способы мелиораций. Комплексные мелиорации. Изменения химических, физико-химических и физических свойств солонцовых почв под влиянием мелиораций.

Сельскохозяйственное использование солонцов. Системы земледелия на мелиорированных землях. Сельскохозяйственное использование солонцов в условиях регулярного и лиманного орошения.

## **6. Мелиорация трудномелиорируемых почв и земель несельскохозяйственного назначения**

Типы трудномелиорируемых почв: гипсовые, шоховые, такыры, каменистые, кислые, антропогенно нарушенные почвы, эродированные и другие. Их классификация и свойства. Условия их распространения, строение почвенного профиля, свойства почвенного покрова и отдельные горизонты почвы. Факторы, лимитирующие плодородие. Состав мелиоративных мероприятий, направленных на ликвидацию или снижение влияния факторов, лимитирующих плодородие. Выбор мелиораций применительно к особенностям почв. Особенности способов мелиораций. Выбор сельскохозяйственных культур и систем земледелия для различных почв в соответствии с их свойствами. Использование мелиорированных земель. Особенности проведения оросительных и осушительных мероприятий. Пути повышения плодородия почв в условиях орошения и осушения.

Категории земель несельскохозяйственного назначения: населенных пунктов, промышленности, транспорта, связи, обороны, лесного и водного фондов, природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного, научного.

Особенности мелиорации земель населенных пунктов. Причины их неудовлетворительного состояния. Инженерная защита городских территорий от затопления и подтопления. Обвалование территорий, искусственное повышение их поверхности. Организация и ускорение поверхностного стока, расчеты водоотводящей сети. Классификация и конструкции дренажей, расчеты инфильтрационного питания, фильтрационные и гидравлические расчеты дренажей, сооружения на дренажной сети. Обустройство территории населенных пунктов. Мелиорация земель животноводческих комплексов. Утилизация животноводческих стоков. Прогнозы загрязнения земель, поверхностных и подземных вод в зоне влияния животноводческих комплексов.

Мелиорация земель промышленности, транспорта, связи, обороны. Требования этих отраслей природопользования к землям и их влияние на природную среду. Мелиорация земель добывающей и обрабатывающей промышленности. Защита территорий промышленных площадок и сооружений от поверхностных и подземных вод.

Регулирование водного и теплового режимов земляных дорожных насыпей. Типы и конструкции гидротехнических сооружений на автомобильных дорогах. Расчет стока дождевых вод, требования к их очистке. Требования к водному режиму грунтов летного поля аэродромов, отвод поверхностных и грунтовых вод. гидравлические и гидрологические расчеты водоотводных и дренажных систем аэродромов. Гидротехнические сооружения и их расчеты.

Мелиорация земель лесного фонда. Лесомелиоративный фонд. Требования лесов различного возраста и состава к мелиоративным режимам. Проектирование осушительной сети на лесных землях, гидрологические и гидравлические расчеты.

Мелиорация земель водного фонда. Водоохранные зоны, требования к ним, мелиоративные мероприятия. Методы и способы мелиораций мелководий и земель, подтопленных водохранилищами. Мелиорация земель природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного, научного назначения. Учет санитарно-гигиенических и медицинских требований при проектировании мелиоративных мероприятий, методы и способы регулирования факторов природной среды. Зоны рекреации в пределах мелиоративного объекта. Регулирование водного режима на территориях с целью сохранения памятников архитектуры, археологии, природных заповедников и других объектов. Мелиорация земель научного назначения в зависимости от направления научных исследований и вида экспериментов.

## **7. Влияние комплексных мелиораций на свойства и структуру почвенного покрова, водный, воздушный, тепловой, солевой окислительно-восстановительный, микробиологический, биохимический и другие режимы почв**

Влияние качества оросительных вод на свойства почв в различных зональных и морфолого-гидрогеологических условиях. Влияние орошения и осушения на режим питательных элементов в почвах, выщелачивание питательных элементов. Влияние комплексных мелиораций на плодородие почв. Изменение строения почв, структуры почвенного покрова. Классификация орошаемых и других мелиорированных почв. Новоосвоенные и длительно орошаемые почвы, их мелиоративные особенности.

## **8. Мелиорация болотных и заболоченных почв**

Типы болотных и заболоченных почв, их генезис и условия распространения. Связь процессов заболачивания с зональными климатическими условиями, гидрологией, гидрогеологией, рельефом и литологическими факторами.

Морфологическое строение, свойства почв и режим заболачивания. Выбор первоочередных объектов мелиорации и оценка целесообразности осушения почв различных степеней заболачивания в зависимости от характера их сельскохозяйственного использования.

Общая схема осушительных мелиораций. Нормы осушения. Положительные и отрицательные стороны нормального и глубокого осушения болотных и заболоченных почв. Приемы регулирования водного режима, их оценка. Агромелиоративная

приемка регулирования водного режима почв при заболачивании поверхностными водами. Региональные особенности осушения болотных и заболоченных почв.

Особенности мелиорации почв различного генезиса (водораздельных и пойменных почв тяжелого механического состава, ожелезненных почв).

Особенности осушения заболоченных почв легкого механического состава полесских ландшафтов; влияние осушительных мелиораций этих территорий на водный режим автоморфных почв прилегающих территорий. Особенности мелиорации болотных засоленных почв. Осушительные мелиорации в поймах рек и на низких речных террасах; обвалование, его положительное и отрицательное действие. Пolderное осушение.

Осушительные мелиорации в районах длительного сезонного и многолетнего существования мерзлоты в почвах и грунтах. Изменения в свойствах и процессах почвообразования болотных (торфных) и заболоченных почв под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения. Морфологические, физические, физико-химические свойства и химический состав старопахотных торфяных и мелиорированных минеральных почв разных природных районов гумидной зоны. Особенности водного, температурного режима, биохимических процессов и питательного режима старопахотных торфяных почв. Вторичное засоление и осолонцевание торфяных освоенных почв южных районов Нечерноземной зоны.

## **9. Оросительные мелиорации**

Оценка природных условий, основные факторы почвообразования. Потребность в орошении земель на территории России. Особенности орошения в различных почвенно-климатических зонах. Виды орошения: регулярное, одноразовое и специального назначения. Их применение в различных зонах России.

Влияние орошения на окружающую среду; необходимость охраны ее. Типы оросительных систем и их составные элементы. Конструкции оросительных систем.

Расчетный режим орошения сельскохозяйственных культур. Оптимальные условия для развития сельскохозяйственных культур. Требования растений и почв как объекта мелиорации к водному и другим режимам. Обоснование мелиоративных режимов и проектных урожаев сельскохозяйственных культур.

Расчетный и эксплуатационный режимы орошения и методы их установления. Водный баланс поля. Суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур и методы его расчета. Оросительные и поливные нормы, методы их определения. Расчетная обеспеченность. Зависимость поливного режима от способа полива, основных свойств почв, биологических особенностей растений, климатической зоны и условия сохранения плодородия почв. Особенности проектирования режима орошения в различных природно-климатических зонах. Режим орошения риса. Оросительная норма риса. Водный баланс чека, карты и массива орошения. Режим орошения сопутствующих рису сельскохозяйственных культур в севообороте. Режим орошения сельскохозяйственных культур в севообороте. Графики гидромодуля. Современные методы расчета.

Теоретические основы комплексного управления водно-солевым и питательным режимами орошаемых земель в пустынной, сухостепной, степной и нечерноземной зонах.

Способы и техника полива сельскохозяйственных культур. Мелиоративные требования к системам и технике полива. Основные способы полива: поверхностный, самотечный, дождевание, внутрипочвенное (подпочвенное), капельное и аэро-

зольное орошение. Условия применения в различных почвенно-климатических зонах. Пути совершенствования способов и техники полива с учетом требований охраны окружающей среды.

Поверхностный самотечный полив, принцип его осуществления и мелиоративная оценка. Полив по бороздам и полосам. Теория расчета элементов техники полива. Техника полива затоплением. Мелиоративные требования к проектированию и производству планировочных работ. Автоматизация и механизация распределения воды в поливной сети. Пути повышения производительности труда при поверхностном самотечном поливе и пути улучшения качества полива. Обеспечение высокого коэффициента использования воды на поле и сохранение плодородия почв.

Орошение дождеванием. Дождевальные машины, агрегаты и установки, их классификация и характеристика. Мелиоративная оценка дождевания. Пути совершенствования его.

Синхронно-импульсное дождевание; аэрозольное. Мелиоративная оценка методов. Внутрипочвенное (подпочвенное) орошение, его сущность и оценка. Капельное орошение, его характеристика и конструктивные особенности оросительной сети.

Оросительная система и ее элементы. Классификация оросительных систем. Конструкция систем, принципы проектирования. Вопросы автоматизации водораспределения. Технически совершенные оросительные системы. Составные элементы оросительных систем.

Оросительная сеть, ее основные элементы: магистральный канал (трубопровод) и распределители различных порядков. Конструкции оросительной сети: открытая, трубчатая, комбинированная. Основные положения по проектированию сети.

Открытая оросительная сеть. Схемы расположения сети в плане и сопряжение в вертикальной плоскости. Гидротехнические сооружения на открытой оросительной сети. Расчетные расходы каналов. Методы их установления. Потери воды на испарение и фильтрацию из каналов. Методы их определения. Коэффициент полезного действия каналов. Влияние фильтрационных потерь воды из каналов на мелиоративное состояние орошаемого массива и соседних земель. Способы борьбы с потерями воды из оросительной сети, экономное использование ресурсов водоисточника. Противофильтрационные мероприятия, их мелиоративная оценка.

Конструкция каналов в земляном русле. Продольные профили, поперечное сечение и гидравлические расчеты каналов. Особенности конструкции оросительных каналов.

Проектирование открытой оросительной сети при дождевании. Лотковые каналы, их конструктивные решения и условия применения. Гидротехнические сооружения на открытой оросительной сети.

Трубчатая оросительная сеть. Типы трубчатых оросительных систем. Размещение трубопроводов в плане. Установление расчетных расходов трубчатой сети. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидротехнические сооружения на сети. Автоматизация водораспределения на трубчатых системах. Особенности их эксплуатации.

Комбинированная сеть. Основные схемы ее и условия применения. Оценка и сравнение вариантов конструкции оросительной сети и технико-экономическое



обоснование принятого варианта. Автоматизация и телемеханизация управления оросительных систем и дальнейшее техническое их усовершенствование.

Специальные виды орошения. Орошение культурных пастбищ. Орошение лугов. Орошение сточными водами. Организация террас. Орошение в теплицах. Особенности проектирования. Виды и характеристика очищенных сточных вод. Санитарные требования. Режим орошения и техника полива при использовании сточных вод.

Мероприятия по предупреждению и борьбе с засолением орошаемых земель. Дренаж.

Водный и солевой балансы орошаемых земель. Прогноз водного и солевого режимов. Меры по предупреждению засоления земель. Мероприятия по борьбе с засолением земель, капитальные промывки, методы определения промывных норм. Технология промывок. Установление промывного режима орошения. Дренаж, как средство регулирования водного, солевого режимов земель. Типы дренажа: систематический, выборочный, защитный. Условия применения.

Горизонтальный, вертикальный, комбинированный дренаж. Условия применения, конструкции. Расчет параметров дренажа. Сооружения на коллекторно-дренажной сети. Проблема утилизации дренажных вод для орошения. Особенности расчета и устройство временного дренажа. Особенности проектирования дренажа на рисовых системах. Особенности оросительных систем на солонцеватых комплексах.

Особенности освоения засоленных почв после их мелиорации. Контроль мелиоративного состояния орошаемых земель. Критерии оценки мелиоративного состояния земель.

Источники воды для орошения. Основные виды источников воды для орошения, требования к качеству оросительных вод. Орошение из рек. Согласование режимов магистрального канала с режимом реки. Регулирование стока рек для орошения, устройство водохранилищ. Оценка влияния водохранилищ на качество водных ресурсов и мелиоративное состояние прилегающих земель.

Использование для орошения подземных и грунтовых вод. Искусственное пополнение запасов подземных вод.

Местный сток и его использование для орошения. Создание водохранилищ для регулярного орошения водами местного стока. Лиманное орошение. Его особенности и область применения. Система лиманного орошения. Расчет и проектирование систем лиманного орошения.

Математические модели переноса влаги, тепла и солей в почве для прогнозирования и управления мелиоративными режимами. Модели роста и развития сельскохозяйственных растений с учетом факторов жизни и параметров природной среды. Техника и технология для многоцелевого использования оросительной сети и поливной техники (внесение удобрений, химмелиорантов, пестицидов, ростовых веществ).

## **10. Осушительные мелиорации**

Оценка природных условий. Потребности в осушительных мелиорациях и их задачи. Виды осушаемых земель. Их географическое распространение, современное и перспективное использование в сельскохозяйственном производстве. Развитие осушительных мелиораций в России. Значение осушения и освоения низинных болот, заболоченных земель и пойм для развития сельского хозяйства Нечерноземной

зоны. Экономический эффект осушительных мелиораций. Осушение лесов, осушение болот для добычи торфа.

Требования сельскохозяйственного производства к водному режиму осушаемых земель. Типы водного питания избыточно увлажненных земель и болот, их признаки и распространение в различных природных зонах. Атмосферный, грунтовой, грунтово-напорный, намывной и смешанный типы питания. Водный баланс как метод количественной оценки водного режима осушаемых земель и типов водного питания. Прогноз водного и химического режимов осушаемых земель.

Основные методы осушения, элементы осушительных систем и схемы осушения. Установление метода осушения на основе анализа водного баланса, типа водного питания, требований сельскохозяйственного производства и прогноза водного и химического режимов земель. Обоснование мелиоративных режимов. Принцип действия элементов осушительных систем по перехвату и удалению избыточных вод в соответствии с методом осушения. Основные элементы осушительных систем и их назначение. Выбор схемы осушения в зависимости от типа водного питания и характера сельскохозяйственного использования земель. Согласование размещения элементов оросительных систем с требованиями организации территории и механизации сельскохозяйственных работ. Дорожная сеть и сооружения на осушительных системах.

Способы и техника осушения. Регулирующая сеть, ее типы. Способы и техника осушения при отводе избыточных почвенно-грунтовых вод. Трубочатый траншейный и бестраншейный дренаж. Глубокие редкие каналы и дрены при осушении низинных болот. Принцип действия. Условия применения. Преимущества и недостатки осушения редкими глубокими каналами и дренами.

Способы и техника осушения при ускорении отвода поверхностных вод: закрытие и открытие собирателя. Кротование. Глубокое рыхление. Условия применения. Расчет и проектирование регулирующей сети.

Проводящая сеть. Ее назначение и работа по приему и отводу избыточных вод. Элементы проводящей сети. Принципы расположения в плане и вертикальной плоскости. Гидрологические расчеты при осушении земель. Гидравлический расчет открытых проводящих каналов и закрытых коллекторов. Конструкции осушительной сети. Учет влияния осушительного действия проводящей сети на проектирование регулирующей сети.

Ограждающая сеть. Назначение ее и действие по перехвату и отводу поверхностных и грунтовых вод. Нагорные, ловчие и нагорно-ловчие каналы и дрены, их назначение, параметры, размещение в плане и вертикальной плоскости. Расчет и проектирование.

Водоприемники осушительных систем. Виды водоприемников. Предъявляемые к ним требования. Причины неудовлетворительного состояния. Основные способы регулирования рек-водоприемников и их обоснование. Установление параметров отрегулированного русла. Влияние регулирования рек на водный режим прилегающих земель.

Мелиорация заболоченных пойм, затопляемых и подтопляемых земель. Основные виды пойм. Причины заболачивания пойм. Способы мелиорации заболоченных пойм. Основные схемы комплексной их мелиорации. Значение мелиорации пойм. Освоение пойм.

Мелиорация затопляемых и подтопляемых земель, меры борьбы с паводками. Мероприятия по борьбе с подтоплением. Схемы осушения. Расчетные расходы. Конструкции осушительных систем. Пolderные системы. Реконструкция существующих систем.

Увлажнение осушаемых земель. Обоснование необходимости увлажнения осушаемых земель. Водный баланс и прогноз водного режима осушаемых земель с учетом водопотребления сельскохозяйственных культур. Источники увлажнения. Техническое осуществление увлажнения. Автоматизация и телемеханизация управления осушительно-увлажнительных систем. Методы прогноза увлажнения для различных сельскохозяйственных культур. Техника увлажнения и обоснование эффективности различных приемов увлажнения. Влияние осушения на изменение природных условий, защита от неблагоприятных последствий. Водооборотные осушительные системы.

Предупреждение и борьба с эрозией почв при гидромелиорации.

### **11. Эксплуатация гидромелиоративных систем**

Общие вопросы эксплуатации гидромелиоративных систем.

Совершенные системы, надежные в эксплуатации. Принципы управления системами.

Эксплуатационная классификация систем. Эксплуатационные требования к техническим устройствам систем.

Дооборудование и реконструкция систем. Перспективные планы развития систем.

Принципы организации эксплуатации систем по зонам.

Принципы планового водопользования с учетом зональности систем.

Производственные исследования на системах для обоснования эксплуатационных мероприятий.

Вопросы эксплуатации в проектах строительства систем.

Автоматизация учета в распределении воды на гидромелиоративных системах.

Автоматизация поливов. Круглосуточное использование оросительной воды.

Автоматизированные системы управления (АСУ) при эксплуатации гидромелиоративных систем.

Применение ПЭВМ при плановом водопользовании.

Обоснование расчетных нормативов по водопользованию и ремонтным работам при эксплуатации гидромелиоративных систем. Мелиоративная служба на системах и ее задачи.

Борьба с наносами на системах.

Водопользование и водораспределение в хлопководческих хозяйствах. Эксплуатационный режим орошения. Организация поливов по бороздам.

Системное водопользование.

Борьба с потерями воды при водопользовании и водораспределении. Повышение КПД систем.

Улучшение мелиоративного состояния земель. Мелиоративная служба на системах и ее задачи.

Водомерность на системах. Организация эксплуатационной гидрометрии.

Эксплуатация головных водозаборных сооружений на реках, водохранилищах, крупных каналов и узловых сооружений, сети каналов, лотков, дрен и коллекторов на системах.

Эксплуатация оросительных систем засушливой зоны и специальных систем. Внутрихозяйственное водопользование при использовании дождевальной техники. Организация РПО «Полив».

Системное водопользование на оросительных системах засушливой зоны.

Автоматизация водораспределения.

Ремонтные работы на системах. Организация технического обслуживания.

Эксплуатация обводнительно-оросительных систем и систем лиманного орошения.

Эксплуатация рисовых систем. Водопользование на рисовых системах.

Эксплуатация систем на местном стоке. Развитие сети каналов для подпитывания прудов.

Эксплуатация систем, использующих сточные воды на орошение. Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Мелиоративная служба и ее задачи.

Эксплуатационные требования к системам.

Эксплуатация осушительных систем. Особенности эксплуатации осушительных систем по зонам. Регулирование влажности почвы на полях осушительных систем. Системное регулирование расходов воды по массивам при увлажнении.

Ремонтные работы и очистка сети на осушительных системах.

Организация технического обслуживания.

Эксплуатация водоприемников, водохранилищ и дамб обвалования на осушительных системах.

Эксплуатация сооружений, дрен и коллекторов на осушительных системах.

Реконструкция и дооборудование осушительных систем.

## **12. Рекультивация нарушенных, загрязненных земель**

Сущность рекультивации земель, классификация нарушенных земель, нарушенные агрогеосистемы. Эффективность рекультивации.

Этапы рекультивации нарушенных земель: подготовительный, технический, биологический. Способы рекультивации земель по видам нарушений.

Рекультивация карьерных выемок и отвалов. Обоснование направления использования, основной состав работ: планировка, террасирование откосов, организация поверхностного стока, строительство мелиоративной сети, землевание, создание рекультивационного слоя, благоустройство и озеленение, формирование устойчивого растительного покрова.

Рекультивация выработанных торфяников. Обоснование направления использования, основной состав работ: предварительное мелиоративное обустройство, строительство или реконструкция осушительной сети, планировка, известкование почв. Особенности биологической рекультивации для создания земель сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения.

Рекультивация земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений. Особенность рекультивации нарушенных земель при подвижном характере производства основных строительных работ, основной состав работ: ликвидация временных сооружений, планировка и обустройство выемок и насыпей, противоэрозионные мероприятия, землевание (торфование), создание рекультивационного слоя, посев зональных дикорастущих трав или создание условий для производства сельскохозяйственных культур.

Рекультивация и обустройство свалок. Виды свалок, выбор места под организацию свалок, конструкции свалок, строительство, обустройство и рекультивация

свалок в соответствии с направлением их использования, озеленение, контроль био-геохимических процессов в складываемых отходах и химического состава дренажных и поверхностных вод.

Химическое загрязнение геосистем и принципы рекультивации. Понятие о загрязнении геосистем, виды, источники загрязнения, экологическая оценка загрязненных земель, причины загрязнения, направления использования загрязненных земель. Методы расчета переноса и трансформации загрязняющих веществ. Понятия о биологических, геохимических, технологических и механических барьерах, инженерно-экологические системы на загрязненных землях, состав, способы создания и управления.

Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Удаление подвижных нефтепродуктов, локализация области загрязнения. Активная аэрация почвы, дегазация почвенных горизонтов, активизация почвенных деструкторов углеводородов, мульчирование, культивирование нефтетолерантных растений, агро-мелиоративные мероприятия, внесение биодеструкторов, регулирование водного и питательного режимов.

Восстановление агрогеосистем. Причины нарушения (разрушения) агрогеосистем. Мероприятия по борьбе с опустыниванием. Лесотехнические мероприятия. Восстановление нарушенных земель в результате проявления эрозионных процессов, засоления, заболачивания, подтопления и затопления. Состав работ по повышению плодородия малопродуктивных земель; создание инженерно-экологических систем по восстановлению нарушенных компонентов агрогеосистем и их взаимосвязей. Мониторинг компонентов агрогеосистем, регулирование водного, химического и питательного режимов. Очистка загрязненных земель, проведение противо-эрозионных и почвозащитных мероприятий, восстановление плодородия и оптимизация продуктивности. Защита от негативных воздействий, снижение негативных воздействий сельскохозяйственного производства на экологическое состояние компонентов геосистемы.

Рекультивация земель, загрязненных пестицидами. Активизация почвенных микроорганизмов, внесение биодеструкторов, ультрафиолетовое облучение почв и растений, регулирование питательного режима почв. Агротехнические и агро-мелиоративные мероприятия. Регулирование кислотного режима, внесение сорбентов, культивирование специальных видов растений для очистки почвы.

### **13. Природно-техногенные комплексы и охрана земель**

Принципы природообустройства. Геосистемный подход. Виды природно-техногенных комплексов, возникающих при природообустройстве: природоохранные, противостихийные, регулирования поверхностного и подземного стока, водоснабжения, обводнения и водоотведения. Принципы их создания, организации функционирования и управления. Устойчивость природных и техно-природных систем, пути ее повышения.

Моделирование и прогнозирование действия природно-техногенных комплексов. Основные закономерности природных процессов на обустраиваемых территориях, их общность математическое описание.

Способы моделирования природных процессов и функционирования техногенных элементов. Научно-производственные исследования, полевые и лабораторные эксперименты, оценка их достоверности.

Аналоговое моделирование природных процессов, применимость, способы. Критерии подобия.

Математическое моделирование. Виды моделей. Начальные и граничные условия. Моделирование передвижения растворов в почве и грунтах, особенности поступления, превращения и передвижения минеральных солей, азота, тяжелых металлов, нефтепродуктов в почве и в грунтах.

Особенности прогнозирования процессов в природно-техногенных комплексах, задачи и способы прогноза, учет природной неоднородности компонентов, стохастичности погодных условий. Оценка экологической безопасности действия природно-техногенных комплексов. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и способы их разрешения.

Охрана земель при природообустройстве и природопользовании. Влияние мелиорации земель на компоненты окружающей среды. Прогнозы изменений водного, воздушного, пищевого, теплового, химического режимов в почвах, грунтах, приземном слое атмосферы, при проектируемом землепользовании. Влияние этих изменений на условия жизни человека, на растительный и животный мир, памятники истории и культуры, другие охраняемые объекты, на эффективность природопользования. Оценка ущерба от орошения и осушения земель.

Прогрессивные ресурсосберегающие и природоохранные приемы мелиорации и рекультивации земель, пути совершенствования природно-техногенных комплексов.

Охрана почв, плодородие почв и причины его снижения, прогнозирование изменений свойств почвы. Экономические, экологические, социальные аспекты сохранения и повышения почвенного плодородия. Процессы и способы расщепления, раскисления, окультуривания почв, прогрессирующего повышения их плодородия, восстановления растительного покрова. Методы и способы борьбы с ветровой и водной эрозией почв. Агролесомелиорация. Биологические приемы мелиорации. Создание и улучшение культуроземов, урбаноземов. Фитомелиорация. Экологическая инфраструктура на водосборах. Защита почв от загрязнения агрохимикатами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами.

Необходимость охраны поверхностных и подземных вод. Источники загрязнения вод. Прогнозирование качества воды в источнике, защита вод от истощения и загрязнения. Водооборотные технологии.

Охрана растительного и животного мира, недр, охраняемых природных объектов, культурно-исторических памятников. Эколого-экономическое обоснование природоохранных мероприятий.

Мониторинг природно-техногенных комплексов и окружающей среды. Необходимость и задачи мониторинга, экологическая значимость и информационные свойства. Уровни организации мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный, специальный.

Особенности мониторинга природных объектов и природно-техногенных комплексов. Информационная база: состав, объем и периодичность наблюдений. Использование данных мониторинга при планировании землепользования, обосновании природоохранных мероприятий и управления природно-техногенными комплексами.

Геоинформационные технологии. Автоматизированные системы сбора, хранения и анализа информации. Формы представления визуальной информации, элек-

тронные и цифровые карты. Автоматизированные системы мониторинга. Основы автоматизации проектно-изыскательских работ в мелиорации и природообустройстве.

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

Законы научного земледелия. Программирование урожаев на мелиорированных землях. Факторы и условия жизни растений, необходимость их комплексной оценки. Требования сельскохозяйственного производства к параметрам гидромелиоративных систем.

Система земледелия на мелиорированных землях. Особенности систем земледелия, интенсивные, почвозащитные, природоохранные системы земледелия. Принципы адаптивно-ландшафтного земледелия.

Особенности обработки почвы на мелиорированных землях, минимизация обработки, планировка и выравнивание орошаемых и осушаемых площадей.

Севообороты на мелиорированных землях, рациональная структура посевных площадей, уплотненные посевы, промежуточные культуры.

Особенности удобрения мелиорированных земель. Рациональное сочетание режимов орошения с нормами органических и минеральных удобрений. Мелиорирующие удобрения, известкование, гипсование полей.

Борьба с сорняками, вредителями и болезнями на мелиорированных землях, борьба с зарастанием каналов.

Возделывание сельскохозяйственных культур при орошении. Биологические основы орошения, водный баланс растений, требования растений к водному режиму в различные фазы их развития, показатели продуктивности использования воды растениями. Оптимальные пределы влажности почвы, их зависимость от почвенных условий. Способы назначения сроков поливов, их специализация.

#### **Перечень вопросов кандидатского экзамена**

1. Природопользование: понятие и определение. Виды природопользования.
2. Понятие культурного ландшафта и агроландшафта. Их основные свойства и составляющие.
3. Виды мелиораций.
4. Способы измерения влажности почвы
5. Меры сохранения плодородия почв в процессе выполнения мелиоративно-строительных работ.
6. Преобразования рельефа и микрорельефа на мелиорированных землях
7. Изменение почв при неправильном проведении мелиораций.
8. Понятие о миграции солей и методы их изучения.
9. Солевой профиль почв. Почвенно-мелиоративная оценка засоленных почв.
10. Вторичное засоление почв.
11. Мелиорация засоленных почв.
12. Способы промывок. Расчет промывных норм и промывных режимов.
13. Влияние орошения на окружающую среду.
14. Типы оросительных систем и их составные элементы. Конструкции оросительных систем.
15. Расчетный режим орошения сельскохозяйственных культур.

16. Обоснование мелиоративных режимов и проектных урожаев сельскохозяйственных культур.
17. Расчетный и эксплуатационный режимы орошения и методы их установления.
18. Суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур и методы его расчета.
19. Мелиоративные требования к системам и технике полива.
20. Основные способы полива сельскохозяйственных культур.
21. Дождевальные машины, агрегаты и установки, их классификация и характеристика.
22. Оросительная система и ее элементы. Классификация оросительных систем.
23. Открытая оросительная сеть. Конструкция каналов в земляном русле
24. Проектирование открытой оросительной сети при дождевании.
25. Трубчатая оросительная сеть. Типы трубчатых оросительных систем.
26. Комбинированная сеть. Основные схемы ее и условия применения.
27. Мероприятия по предупреждению и борьбе с засолением орошаемых земель. Дренаж.
28. Меры по предупреждению засоления земель. Мероприятия по борьбе с засолением земель.
29. Источники воды для орошения. Требования к качеству оросительных вод.
30. Местный сток и его использование для орошения.
31. Математические модели переноса влаги, тепла и солей в почве для прогнозирования и управления мелиоративными режимами.
32. Автоматизация учета в распределении воды на гидромелиоративных системах.
33. Автоматизация поливов. Круглосуточное использование оросительной воды.
34. Автоматизированные системы управления (АСУ) при эксплуатации гидромелиоративных систем.
35. Улучшение мелиоративного состояния земель. Мелиоративная служба на системах и ее задачи.
36. Сущность рекультивации земель, классификация нарушенных земель, нарушенные агрогеосистемы.
37. Этапы рекультивации нарушенных земель.
38. Рекультивация карьерных выемок и отвалов.
39. Рекультивация выработанных торфяников.
40. Рекультивация земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений.
41. Рекультивация и обустройство свалок. Виды свалок, выбор места под организацию свалок.
42. Химическое загрязнение геосистем и принципы рекультивации. Виды, источники загрязнения.
43. Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.
44. Мероприятия по борьбе с опустыниванием.
45. Восстановление нарушенных земель в результате проявления эрозионных процессов, засоления, заболачивания, подтопления и затопления.
46. Рекультивация земель, загрязненных пестицидами.
47. Основные принципы природообустройства.
48. Моделирование передвижения растворов в почве и грунтах.
49. Охрана земель при природообустройстве и природопользовании.



50. Влияние мелиорации земель на компоненты окружающей среды.
51. Прогрессивные ресурсосберегающие и природоохранные приемы мелиорации и рекультивации земель.
52. Охрана почв, плодородие почв и причины его снижения, прогнозирование изменений свойств почвы.
53. Необходимость охраны поверхностных и подземных вод.
54. Программирование урожаев на мелиорированных землях. Факторы и условия жизни растений.
55. Система земледелия на мелиорированных землях. Особенности систем земледелия.
56. Планировка и выравнивание орошаемых и осушаемых площадей.
57. Рациональное сочетание режимов орошения с нормами органических и минеральных удобрений.
58. Борьба с сорняками, вредителями и болезнями на мелиорированных землях.
59. Возделывание сельскохозяйственных культур при орошении. Биологические основы орошения.
60. Требования растений к водному режиму в различные фазы их развития, показатели продуктивности использования воды растениями.
61. Оптимальные пределы влажности почвы, их зависимость от почвенных условий.
62. Орошение сточными водами. Применение осадка сточных вод.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### *Основная литература*

1. **Мелиорация земель** / А.И. Голованов. – М.: Колос, 2011.
2. **Основы технической мелиорации грунтов 2-е издание** / С.Д. Воронкевич. – М., Научный мир, 2005.
3. **Гидротехнические мелиорации: учебник для ВУЗов. Изд. 4-е** / Б.В. Бабинов. – Санкт-Петербург: Лань, 2005.
4. **Мелиорация земель в нечерноземной зоне РФ: учебное пособие** / С.А. Максимов. – М.: МГУП, 2005.
5. **Мелиорация и рекультивация земель** / Т.Д. Лагун. – Минск: Топник, 2008.
6. **Рекультивация нарушенных земель** / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. – М.: Колос, 2009.

#### *Дополнительная литература*

1. **История мелиорации в России. Том 1, 2, 3.** – М., 2002.
2. **Народное хозяйство СССР за 70 лет.** – М., 1987.
3. **Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник** / Ф. Зейдельман. – М.: КДУ, 2009.
4. **Очерки по истории развития орошения в СССР и России** / И.П. Айдаров. – М., 2006.
5. **Мелиорация** / А.В. Шуравилин, А.И. Кибек. – М.: Экмос, 2006.
6. **Гидротехнические мелиорации объектов ландшафтного строительства: учебник для ВУЗов** / Е.Д. Сабо, В.С. Теодоронский, А.А. Золоторевский. – М.: Академия, 2008.

*Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:*

- Электронно-библиотечная система Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова - <http://library.sgau.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>
- Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsxb.ru/>
- Электронная библиотека «Отчеты по НИР» - <http://www.cnsxb.ru/>
- Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
- Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichweb.serialssolutions.com>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
- Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>