

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С. М. КИРОВА»

КАФЕДРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания
для подготовки дипломированных специалистов по направлению
656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»
специальности 250201 «Лесное хозяйство»

СЫКТЫВКАР 2007

УДК 630.385
ББК 65.9(2)45
Г46

Рассмотрены и рекомендованы к печати кафедрой лесного хозяйства Сыктывкарского лесного института 26 декабря 2007 г. (протокол № 13).

Утверждены к печати методической комиссией сельскохозяйственного факультета Сыктывкарского лесного института 26 декабря 2007 г. (протокол № 4).

Составитель:

В. В. Пахучий, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Г46 **ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ : САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ** : метод. указания для подготовки дипломированных специалистов по направлению 656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» спец. 250201 «Лесное хозяйство» / сост. В. В. Пахучий ; СЛИ. – Сыктывкар, 2007. – 28 с.

УДК 630.385
ББК 65.9(2)45

В издании приведены сведения об обязательной дисциплине «Гидротехнические мелиорации лесных земель», ее целях, задачах, содержании, месте в учебном процессе. Помещены рекомендации по самостоятельной подготовке студентов и контролю их знаний. Дан список рекомендуемой литературы.

Для студентов специальности 250201 «Лесное хозяйство».

* * *
Учебное издание

Составитель ПАХУЧИЙ Владимир Васильевич

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания для подготовки дипломированных специалистов по направлению 656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» специальности 250201 «Лесное хозяйство»

Сыктывкарский лесной институт – филиал государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова» (СЛИ)
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39
institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Подписано в печать 28.12.07. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 1,7. Тираж 10. Заказ № .

Редакционно-издательский отдел СЛИ.
Отпечатано в типографии СЛИ

© В. В. Пахучий, составление, 2007
© СЛИ, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 1.1. Цель преподавания дисциплины | 4 |
| 1.2. Задачи изучения дисциплины..... | 4 |
| 1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины | 5 |
| 1.4. Нормы Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования..... | 5 |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах | 5 |
| 2.1.1. <i>Лекционные занятия</i> | 5 |
| 2.1.2. <i>Лабораторные занятия</i> | 8 |
| 2.2. Самостоятельная работа и контроль успеваемости | 9 |
| 2.3. Распределение часов по темам и видам занятий | 10 |
| 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ | 11 |
| 3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала | 11 |
| 3.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям..... | 12 |
| 3.3. Методические указания по выполнению курсового проекта..... | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ | 13 |
| 4.1. Рубежный контроль | 13 |
| 4.2. Вопросы к экзамену..... | 25 |
| 4.3. Вопросы к зачету | 27 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 28 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка инженеров лесного хозяйства по обоснованию необходимости гидротехнических мелиораций, выбора объектов осушения или орошения, проектированию осушительных или оросительных систем, применению комплексных мелиоративных мероприятий и ведению хозяйства на мелиорированных землях.

Особое место в структуре курса занимают: основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики; орошение, осушение, методы регулирования водного режима почв, проектная документация на строительство гидротехнических сооружений.

Программой курса предусмотрено чтение лекций, проведение лабораторных работ, выполнение курсового проекта. Курс завершает экзамен.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы гидрологии, гидрометрии и гидравлики и использовать их при обосновании выбора объектов и проектировании гидромелиоративных систем;
- основы проектирования осушительных и оросительных систем, принципы работы элементов этих систем в зависимости от почвенно-климатических условий;
- основы организации и проведения гидромелиоративных строительных работ;
- основы эксплуатации гидромелиоративных систем и ведения лесного хозяйства на мелиорированных землях;
- типы гидротехнических сооружений при борьбе с водной эрозией почв;
- принципы и эффективность совместного применения различных видов мелиораций: гидротехнических, лесных, агротехнических, химических, биологических и других;
- противозерозионные гидротехнические сооружения;
- изыскание, проектирование и эксплуатация мелиоративных систем при обустройстве ландшафта;
- методы регулирования водного режима почв;
- проектную документацию на строительство гидротехнических сооружений.

Студент должен уметь:

- обосновать выбор объекта мелиорации;
- провести необходимые изыскания и запроектировать осушительную или оросительную сеть с дорогами и необходимыми сооружениями;
- наметить и реализовать комплекс природоохранных мероприятий в период строительства и эксплуатации мелиоративной сети;
- вести лесное хозяйство на мелиорированных землях;
- обосновать и применить комплекс мелиоративных мероприятий с учетом их экономической эффективности; экологической безопасности и органичности с другими лесохозяйственными мероприятиями и работами других отраслей народного хозяйства.

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Лесоведение, ботаника, почвоведение, дендрология, механизация лесохозяйственных работ, лесоводство, таксация, лесоустройство.

1.4. Нормы Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования

Основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики; орошение, осушение, противозерозионные гидротехнические сооружения; изыскание, проектирование и эксплуатация мелиоративных систем при обустройстве ландшафта; методы регулирования водного режима почв. Проектная документация на строительство гидротехнических сооружений.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах

2.1.1. Лекционные занятия

Тема 1. Введение (2 ч).

Тема 2. Основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики (8 ч).

2.1. Круговорот воды в природе. Водный баланс и его элементы. Атмосферные осадки, их распределение по территории России. Влагообеспеченность по растительным зонам и выбор хозяйственных мероприятий по регулированию водного режима.

2.2. Сток. Факторы стока. Влияние леса на сток, влияние озер и болот на сток. Методы измерения стока. Единицы измерения стока.

2.3. Испарение, его изменение по территории страны. Методы определения величин испарения.

2.4. Гидрологический режим рек. Гидрометрические посты. Режим уровней и расходов воды. Графики частоты и обеспеченности. Методы определения скоростей и расходов воды. Формула Шези и ее практическое значение. Формулы для определения скоростного коэффициента.

2.5. Обработка гидрологических рядов. Построение теоретической кривой обеспеченности. Расчетные модули стока, способы их определения.

2.6. Грунтовые воды и их движение. Виды воды в почве и грунте. Движение грунтовых вод. Закон Дарси. Водопроницаемость почв. Коэффициент фильтрации и способы его определения.

Тема 3. Водный режим избыточно-увлажненных земель и его регулирование (6 ч).

3.1. Причины, вызывающие избыточное увлажнение. Типы водного питания. Образование болот и их эволюция. Рост болот. Лесохозяйственная классификация болот.

3.2. Категории осушаемых земель и их характеристика (болота, заболоченные земли, гидроморфные минеральные земли).

3.3. Требование растений к водно-воздушному режиму почв. Влияние подтопления и затопления на рост и состояние древесных растений.

3.4. Пути расхода почвенной влаги. Особенности расхода влаги на торфяной почве в зависимости от типа торфяной залежи. Значение мощности торфа и строения почвенного профиля для формирования водного режима. Поступление воды в каналы. Роль испарения влаги при осушении земель. Норма осушения в лесах, лесопарках, лесных питомниках. Санитарно-техническая норма осушения.

Тема 4. Осушение избыточно-увлажненных земель (6 ч).

4.1. Способы и методы осушения в лесном хозяйстве и садово-парковом строительстве.

4.2. Осушение лесных земель открытыми каналами. Осадка торфа, ее определение и практическое значение. Понятие об осушительной системе и осушительной сети. Правила размещения осушительной сети в плане. Методы расчета расстояний между регулируемыми каналами.

4.3. Расчет поперечных сечений каналов. Глубина каналов. Откосы каналов. Ширина каналов по дну. Гидравлический и гидрологический расчеты. Допустимые скорости течения воды в каналах. Способы обеспечения устойчивости каналов.

4.4. Расчет объемов земляных работ.

4.5. Сооружения на осушительной сети. Противопожарная организация территории. Дороги на осушаемых землях.

Тема 5. Специальные способы осушения (2 ч).

5.1. Дренаж, его виды и сравнительная оценка. Дренажная система. Размещение дренажной сети в плане. Уклоны дрен. Сопряжения дрен. Гидравлический расчет коллекторов. Сооружения на дренажной сети. Эксплуатация дренажных систем.

5.2. Систематический, выборочный, кольцевой, головной дренаж и условия их применения.

5.3. Особенности дренирования парков, садов, лесных питомников, площадок для отдыха, спортивных площадок. Преимущества и недостатки дренажа.

5.4. Осушение с механическим подъемом воды. Польшеры. Кольматаж. Вертикальный дренаж. Осушение откачной воды из глубоких скважин.

Тема 6. Водоприемники (2 ч).

6.1. Виды водоприемников и требования, предъявляемые к ним. Методы регулирования водоприемников: спрямление русла, расчистка русла, увеличение поперечного сечения русла, разгрузка водоприемника. Необходимые изыскания при регулировании водоприемников.

Тема 7. Изыскания при проектировании осушительной системы (2 ч).

7.1. Гидромелиоративные обследования и составление схемы осушения. Лесоводственно-мелиоративные и почвенно-грунтовые обследования. Обследования водоприемников.

7.2. Комплексные изыскания. Топографо-геодезические, гидрологические, гидротехнические, лесоводственно-мелиоративные, почвенно-грунтовые. Использование материалов аэрофотосъемки.

7.3. Согласование проекта. Вынос проекта в натуру.

Тема 8. Производство гидромелиоративных работ (2 ч).

8.1. Характеристика условий работ. Виды работ. Порядок их выполнения. Основные требования к машинам и механизмам, применяемым в гидромелиоративном строительстве. Организация строительных работ. Техника безопасности. Меры противопожарной безопасности.

8.2. Приемка, сдача выполненных работ.

Тема 9. Эффективность осушения лесных земель (6 ч).

9.1. Лесоводственная эффективность и причины разного эффекта осушения: богатство почвы, возраст древостоев, обеспеченность нормы осушения, состояние осушительной сети. Другие положительные стороны осушения.

9.2. Ведение хозяйства на осушенных землях. Освоение древостоев естественного происхождения. Лесокультурное освоение осушенных земель. Особенности таксации древостоев на осушенных землях.

9.3. Эксплуатация осушительных систем. Современное состояние работ по гидромелиорации за рубежом.

Тема 10. Влияние осушения лесных земель на окружающую среду (2 ч).

10.1. Изменение водного режима почв и режима питания под влиянием осушения. Режим грунтовых вод на болотах и окружающих водосборах. Влияние осушения на уровни грунтовых вод. Влияние осушения на сток и водное питание рек.

10.2. Влияние осушения на флору и фауну, продуктивность болотных ягодников; грибные запасы; изменение фауны.

Тема 11. Обводнение (6 ч).

11.1. Цели и задачи обводнения в лесном хозяйстве. Источники водоснабжения. Искусственные водохранилища. Устройство плотинных прудов. Выбор места под пруд. Земляные плотины, их типы. Вычисление объемов пруда и расчет его наполнения водой. Типы и регулирование стока (многолетнее, сезонное). Определение высоты плотины. Расчет фильтрации воды через тело плотины. Вычисление объема плотины.

11.2. Водосбросные сооружения, расчет расхода водосброса и данного водовыпуска. Производство работ по устройству земляных плотин и водосбросных сооружений. Мероприятия при эксплуатации прудов и плотин. Ремонт плотин и сооружений.

11.3. Выбор места под пруд. Особенности устройства. Откосы прудов. Мероприятия по осветлению поступающей воды. Водозаборные сооружения, сброс воды.

Тема 12. Орошение земель в лесном хозяйстве (6 ч).

12.1. Источники воды для орошения. Качество оросительной воды. Способы орошения. Способы доставки воды на орошаемые участки. Самотечная подача воды. Основные принципы размещения оросительных каналов. Элементы оросительной сети, продольные и поперечные профили оросительных каналов. Сооружения на оросительных каналах: водозаборные сооружения, акведуки, перепасы, быстротоки, шлюзы–регуляторы, водомерные сооружения, подпорные сооружения (перемычки).

12.2. Механическая подача воды. Основные сведения об арматуре на оросительной сети. Дождевание. Дождевальные устройства. Качество искусственного дождя. Краткая характеристика дождевальных машин и установок: ДДА, "Радуга" (КИ–50), "Волжанка" (ДКШ–64), ДДН и дождевальных аппаратов ДА–2 и ДН–1. Преимущества и недостатки дождевания.

12.3. Специальные способы орошения. Полив по бороздам, капельное орошение, синхронно–импульсное дождевание, мелкодисперсное дождевание, лиманное орошение.

Тема 13. Режим орошения (2 ч).

13.1. Поливные и оросительные нормы, сроки поливов. Факторы, определяющие величину поливных норм и сроков полива. Методы определения поливных норм. Особенности поливного режима лесных питомников, садов, парков, лесонасаждений.

13.2. Потери воды в оросительных каналах и мероприятия по их предупреждению. КПД оросительных систем. Определение расчетных расходов оросительных каналов.

13.3. Предупреждение заболачивания и засоления орошаемых земель. Причины подъема грунтовых вод на орошаемых землях. Мероприятия для понижения уровня грунтовых вод. Водобросная сеть.

13.4. Эксплуатация оросительных систем. Лесные полосы на орошаемых землях. Дороги на орошаемых землях.

Тема 14. Гидротехнические мероприятия при борьбе с эрозией почв (2 ч).

14.1. Виды эрозии. Основные понятия по проектированию гидротехнических противоэрозионных сооружений. Способы укрепления оврагов. Меры предупреждения, способы борьбы с оползнями, способы укрепления горных склонов. Способы борьбы с эрозией берегов рек.

Тема 15. Водоснабжение (4 ч).

15.1. Определение глубины залегания и качества грунтовых вод. Устройство колодцев. Способы подъема воды. Расчет притока воды к колодцу. Дебит колодцев и его увеличение. Способы доставки воды к потребителю.

Итого: 58 часов.

2.1.2. Лабораторные занятия

1. Определение площади водосбора реки по планам и картам. Единицы измерения стока, определение объема, коэффициента и модуля стока (2 ч).

2. Вычисление расходов воды в водотоках по поверхностной скорости, определенной поплавками, и промерами живых сечений. Определение плотности снега и запаса воды в нем. Вычисление расходов воды по трубам и водосливам. Вычисление расходов воды разной обеспеченности в водотоках (4 ч).

3. Построение графиков частоты и продолжительности стояния горизонтов воды. Вычисление теоретической кривой обеспеченности (4 ч).

4. Определение коэффициентов фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации. Составление плана с гидроизогипсами и определение направления, уклонов, глубины и расходов воды подземного потока (4 ч).

5. Определение уклонов осушаемого участка, расстояний между осушителями, проектных глубин каналов; проектирование осушительной и дорожной сети (4 ч).

6. Построение продольного профиля проводящего канала, определение коэффициентов откосов, вычерчивание поперечного профиля канала (4 ч).

7. Гидрологический и гидравлический расчет, вычисление объема земляных работ и объема выемки грунта на единицу площади (4 ч).

8. Определение степени канализации, способ производства работ; смета на производство работ, стоимость осушения единицы площади, увеличение текущего прироста (4 ч).

9. Выбор места для плотины, определение высоты и коэффициентов откосов плотины, продольный профиль плотины (4 ч).

10. Построение плана плотины, границ зеркала воды в пруду, поперечного профиля плотины, глубины замка (4 ч).

11. Вычисление объема плотины, притока воды в пруд, объема воды в пруду и на орошение, объема воды на единицу объема плотины (4 ч).

12. Водосборные сооружения, проектирование оросительной и поливной сети, продольный профиль канала (4 ч).

13. Поливная и оросительная норма, расчет орошаемой площади и расчетного расхода воды по каналам (2 ч).

14. Поперечный профиль канала, стоимость плотины, оросительной сети и сооружений, стоимость единицы объема воды в водохранилище (2 ч).

15. Определение расхода вода через водосливы. Расчет фонтанов. Ознакомление с водопроводной арматурой (2 ч).

Итого: 52 часа.

2.2. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

Очная форма обучения

| Вид самостоятельных работ | Кол-во часов | Вид контроля успеваемости |
|---------------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1) Проработка лекционного материала | 29 | ФО, КР |
| 2) Подготовка к лабораторным занятиям | 26 | ОЛР |
| 3) Выполнение курсового проекта | 25 | Защита КП |
| 4) Подготовка к зачету | 10 | Зачет |
| 5) Подготовка к экзамену | 20 | Экзамен |
| Итого | 110 | – |

Заочная форма обучения

| Вид самостоятельных работ | Кол-во часов | Вид контроля успеваемости |
|---|--------------|---------------------------|
| 1) Проработка лекционного материала | 8 | ФО |
| 2) Подготовка к лабораторным занятиям | 6 | ОЛР |
| 3) Проработка теоретического материала не рассматриваемого на лекционных занятиях | 88 | ФО |
| 4) Выполнение курсового проекта | 60 | Защита КП |
| 5) Подготовка к зачету | 10 | Зачет |
| 6) Подготовка к экзамену | 20 | Экзамен |
| Итого | 192 | – |

Текущая успеваемость студентов контролируется опросом по лабораторным работам (ОЛР), фронтальным опросом текущего материала (ФО), защита курсового проекта (КП). Итоговая успеваемость определяется на экзамене.

2.3. Распределение часов по темам и видам занятий

Очная форма обучения

| Номер и наименование темы дисциплины | Объем работ, ч | | | | Вид контроля успеваемости |
|--|----------------|----|-----|-------|---------------------------|
| | лекции | ЛР | СР | всего | |
| 1. Введение | 2 | – | 2 | 4 | ФО |
| 2. Основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики | 8 | 8 | 2 | 18 | ФО, ОЛР |
| 3. Водный режим избыточно-увлажненных земель и его регулирование | 6 | 8 | 4 | 18 | ФО, ОЛР |
| 4. Осушение избыточно-увлажненных земель | 6 | 8 | 3 | 17 | ФО, ОЛР |
| 5. Специальные способы осушения | 2 | – | 4 | 6 | ФО |
| 6. Водоприемники | 2 | – | 4 | 6 | ФО |
| 7. Изыскания при проектировании осушительной системы | 2 | 2 | 4 | 8 | ФО, ОЛР |
| 8. Производство гидромелиоративных работ | 2 | – | 4 | 6 | ФО |
| 9. Эффективность осушения лесных земель | 6 | 2 | 4 | 12 | ФО, ОЛР |
| 10. Влияние осушения лесных земель на окружающую среду | 2 | – | 4 | 6 | ФО |
| 11. Обводнение | 6 | 8 | 4 | 18 | ФО, ОЛР |
| 12. Орошение земель в лесном хозяйстве | 6 | 8 | 4 | 18 | ФО, ОЛР |
| 13. Режим орошения | 2 | 6 | 4 | 12 | ФО, ОЛР |
| 14. Гидротехнические мероприятия при борьбе с эрозией почв | 2 | 2 | 4 | 8 | ФО, ОЛР |
| 15. Водоснабжение | 4 | – | 4 | 8 | ФО |
| Выполнение курсового проекта | – | – | 25 | 25 | Защита КП |
| Подготовка к зачету | – | – | 10 | 10 | Зачет |
| Подготовка к экзамену | – | – | 20 | 20 | Экзамен |
| Всего | 58 | 52 | 110 | 220 | – |

Заочная форма обучения

| Номер и наименование темы дисциплины | Объем работ, ч | | | | Вид контроля успеваемости |
|--|----------------|----|-----|-------|---------------------------|
| | лекции | ЛР | СР | всего | |
| 1. Введение | 2 | – | 6 | 8 | ФО |
| 2. Основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики | 2 | 4 | 6 | 12 | ФО, ОЛР |
| 3. Водный режим избыточно-увлажненных земель и его регулирование | 2 | – | 8 | 10 | ФО |
| 4. Осушение избыточно-увлажненных земель | 2 | 4 | 6 | 12 | ФО, ОЛР |
| 5. Специальные способы осушения | – | – | 8 | 8 | ФО |
| 6. Водоприемники | – | – | 8 | 8 | ФО |
| 7. Изыскания при проектировании осушительной системы | 2 | – | 6 | 8 | ФО |
| 8. Производство гидромелиоративных работ | – | – | 8 | 8 | ФО |
| 9. Эффективность осушения лесных земель | 2 | – | 8 | 10 | ФО |
| 10. Влияние осушения лесных земель на окружающую среду | 2 | – | 8 | 10 | ФО |
| 11. Обводнение | – | – | 6 | 6 | – |
| 12. Орошение земель в лесном хозяйстве | 2 | 4 | 6 | 12 | ФО, ОЛР |
| 13. Режим орошения | – | – | 6 | 6 | ФО |
| 14. Гидротехнические мероприятия при борьбе с эрозией почв | – | – | 6 | 6 | ФО |
| 15. Водоснабжение. | – | – | 6 | 6 | ФО |
| 16. Выполнение курсового проекта | – | – | 60 | 60 | Защита КП |
| 17. Подготовка к зачету | – | – | 10 | 10 | Зачет |
| 18. Подготовка к экзамену | – | – | 20 | 20 | Экзамен |
| Всего | 16 | 12 | 192 | 220 | – |

ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельные работы.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

| Номер и наименование темы | Контрольные вопросы |
|---|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| 1. Введение. | – |
| 2. Основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики. | Что такое водный баланс? Элементы водного баланса. Какие факторы оказывают влияние на сток воды в природе? Какими величинами характеризуется сток? Какие методы применяют при изучении стока? |
| 3. Водный режим избыточно-увлажненных земель и его регулирование. | Что является показателем аэрации почвы? Какие различия между болотами и заболоченными землями? Как образуются болота? Почему важно понижать грунтовые воды к началу роста деревьев? Какие земли целесообразно осушать в целях лесовыращивания? |
| 4. Осушение избыточно-увлажненных земель. | Как рассчитывается поперечное сечение канала? В чем особенности осушения открытыми каналами? Расскажите о способах осушения. Расскажите о методах осушения. Как производится расчет земляных работ на осушительных работах? |
| 5. Специальные способы осушения. | Что такое дренаж, из каких материалов его устраивают? Как поступает вода в дрены? Как производится сопряжение дрен? За счет чего достигается осушение при кольматаже? Что такое польдеры? |
| 6. Водоприемники. | Что может служить водоприемником? С какой целью проводят регулирование водоприемников? Какие из способов регулирования водоприемников предпочтительнее с экологической точки зрения? Основные правила техники безопасности. Причины неудовлетворительного состояния водоприемников. |
| 7. Изыскания при проектировании осушительной системы. | Для чего производят общие гидромелиоративные обследования? Какие земли исключаются из осушаемой площади при составлении схемы гидромелиоративных мероприятий? Содержание комплексных изысканий. Когда допускается одностадийное и двухстадийное проектирование? Чем завершается проектирование? |
| 8. Производство гидромелиоративных работ. | Чем вызвана необходимость применения при осушении земель различной строительной техники? Что такое слани? Для чего применяют слани? Подготовка трасс каналов. Основные правила безопасности. |
| 9. Эффективность осушения лесных земель. | Что такое лесоводственная эффективность осушения? Почему зольность торфа может служить показателем лесоводственной эффективности осушения болот? В чем особенности строения корней и корневых систем на осушенных торфяных почвах? Как определить класс бонитета древостоя на осушенных землях? Пути повышения лесоводственной эффективности осушения. |
| 10. Влияние осушения лесных земель на окружающую среду. | Как влияет осушение на водное питание рек? Возможно ли понижение грунтовых вод на землях, примыкающих к осушаемым? Какие способы регулирования водоприемников предпочтительнее с точки зрения состояния окружающей среды? Как влияет осушение на продуктивность болотных ягодников? Как влияет осушение на запасы грибов? |
| 11. Обводнение. | Каковы цели обводнения? Каковы задачи обводнения? Что является источниками водоснабжения? Что из себя представляют водосбросные сооружения? По каким критериям производится выбор места под пруд? |
| 12. Орошение земель в лесном хозяйстве. | Различия коротко-, средне- и дальнотруйных дождевальными устройств, как регулируется дальность струи? Чем оценивается качество дождя? Какие дождевальные установки используют при выращивании посадочного материала в открытом грунте и теплицах? Преимущества и недостатки дождевания. Особенности устройства лиманов. |

| <i>1</i> | <i>2</i> |
|---|--|
| 13. Режим орошения. | Как рассчитать поливную норму? Как рассчитать оросительную норму? Чем вызваны потери воды из оросительных каналов? Как снизить потери воды из каналов? Почему происходит засоление орошаемых земель? |
| 14. Гидротехнические мероприятия при борьбе с эрозией почв. | С какой целью проводятся противоэрозионные мероприятия на водосборе? Чем отличаются гидротехнические сооружения в вершине оврага от донных сооружений? С какой целью проводится уход за гидротехническими сооружениями? Что такое перепад? Что такое консоль? |
| 15. Водоснабжение. | Как и из каких источников производят отбор воды для водоснабжения населенных пунктов? Колодцы каких типов используют для водоснабжения? Какие факторы оказывают влияние на дебит колодца? Какие водоподъемные приспособления используют при водоснабжении? Как обеспечивается напор воды в водопроводах? |

3.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям

| Номер и наименование темы | Контрольные вопросы |
|--|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| 1. Определение площади водосбора реки по планам и картам. Единицы измерения стока, определение объема, коэффициента и модуля стока. | Какие факторы оказывают влияние на сток воды в природе? Какими величинами характеризуется сток? Какие методы применяют при изучении стока? Что из себя представляют водосборные сооружения? |
| 2. Вычисление расходов воды в водотоках по поверхностной скорости, определенной поплавками, и промерами живых сечений. Определение плотности снега и запаса воды в нем. Вычисление расходов воды по трубам и водосливам. Вычисление расходов воды разной обеспеченности в водотоках. | Какими способами можно определить скорость и расход воды в реке? Как строится теоретическая кривая обеспеченности расходов реки? Как определить плотность снега и запас воды в нем? Как вычислить расход воды по трубам и водосливам? Как вычислить расход воды разной обеспеченности в водотоках? |
| 3. Построение графиков частоты и продолжительности стояния горизонтов воды. Вычисление теоретической кривой обеспеченности | Как строятся графики частоты и продолжительности стояния горизонтов воды? Каким образом вычисляется теоретическая кривая обеспеченности? |
| 4. Определение коэффициентов фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации. Составление плана с гидроизогипсами и определение направления, уклонов, глубины и расходов воды подземного потока | Как определить коэффициенты фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации? Как составляется план с гидроизогипсами? Как определить направления, уклоны, глубину и расход воды подземного потока? |
| 5. Определение уклонов осушаемого участка, расстояний между осушителями, проектных глубин каналов; проектирование осушительной и дорожной сети | Как определить уклоны осушаемого участка и расстояние между осушителями? Как определить проектную глубину канала? Как проектируются осушительная и дорожная сети? |
| 6. Построение продольного профиля проводящего канала, определение коэффициентов откосов, вычерчивание поперечного профиля канала | Как построить продольный профиль проводящего канала? Как определять коэффициенты откосов? |
| 7. Гидрологический и гидравлический расчет, вычисление объема земляных работ и объема выемки грунта на единицу площади | Как производится расчет земляных работ на осушительных работах? Как проводят гидрологический и гидравлический расчет? Как вычислить объем выемки грунта на единицу площади? |
| 8. Определение степени канализации, способ производства работ; смета на производство работ, стоимость осушения единицы площади, увеличение текущего прироста | Как определить степень канализации? Как определить способ производства работ? Как составить смету на производство работ? Как определить стоимость осушения единицы площади? Как определить увеличение текущего прироста? |

| <i>1</i> | <i>2</i> |
|---|--|
| 9. Выбор места для плотины, определение высоты и коэффициентов откосов плотины, продольный профиль плотины | Как выбирается место для плотины? Как определяются высота и коэффициенты откосов плотины? Как вычерчивается продольный профиль плотины? |
| 10. Построение плана плотины, границ зеркала воды в пруду, поперечного профиля плотины, глубины замка | Как строится план плотины? Как строятся границы зеркала воды в пруду? Как строится поперечный профиль плотины? Как строится глубин замка? |
| 11. Вычисление объема плотины, притока воды в пруд, объема воды в пруду и на орошение, объема воды на единицу объема плотины | Как вычисляется объем плотины, приток воды в пруд? Как вычисляется объем воды в пруду и на орошение? Как вычисляется объем воды на единицу объема плотины? |
| 12. Водосборные сооружения, проектирование оросительной и поливной сети, продольный профиль канала | Что собой представляют водосборные сооружения? Как проектируются оросительная и поливная сети? Как вычерчивается продольный профиль канала? |
| 13. Поливная и оросительная норма, расчет орошаемой площади и расчетного расхода воды по каналам | Как рассчитать поливную норму? Как рассчитать оросительную норму? Чем вызваны потери воды из оросительных каналов? Как снизить потери воды из каналов? Почему происходит засоление орошаемых земель? |
| 14. Поперечный профиль канала, стоимость плотины, оросительной сети и сооружений, стоимость единицы объема воды в водохранилище | Что такое поперечный профиль канала? Как определить стоимость плотины, оросительной сети и сооружений? Как определить стоимость единицы объема воды в водохранилище? |
| 15. Определение расхода вода через водосливы. Расчет фонтанов. Ознакомление с водопроводной арматурой | Как определить расход воды через водосливы? Как рассчитать фонтан? Что собой представляет водопроводная арматура? |

3.3. Методические указания по выполнению курсового проекта

Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов всех форм обучения оформлены отдельным изданием [2], [3].

Целью курсового проектирования является выработка у студентов самостоятельных навыков проектирования лесосушительных и оросительных систем на основе фондовых материалов, данных изысканий и заданий преподавателя. При курсовом проектировании желательное использование общесоюзных и ведомственных инструкций и нормативов (ГОСТ, СНиП, руководства и др.) с целью приближения учебного процесса к будущей производственной деятельности. Наряду с этим используются учебники, учебные пособия и методические указания. Основными объектами курсового проектирования являются осушительная система, оросительная система, источник орошения (пруд, водохранилище).

Тема курсового проекта «Осушение лесных земель и орошение питомника водами местного стока».

4. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

4.1. Рубежный контроль

Контрольный опрос № 1

Вариант 1

1. Водный баланс и его элементы.
2. Категории осушаемых земель и их характеристика.

Вариант II

1. Влияние леса на сток. Влияние озер и болот на сток.
2. Нормы осушения в лесах, лесопарках. Санитарно-техническая норма осушения.

Вариант III

1. Причины вызывающие избыточное увлажнение.
2. Способы и методы осушения в лесном хозяйстве и садово-парковом строительстве.

Контрольный опрос № 2

Вариант I

1. Лесоводственная эффективность осушения.
2. Определение высоты плотины.

Вариант II

1. Другие положительные стороны осушения.
2. Выбор места под пруд.

Вариант III

1. Особенности таксации древостоев на осушенных землях.
2. Специальные способы орошения.

Тест

Количество вариантов: 4.

Количество заданий в варианте: 24.

Время выполнения: 80 минут.

Уровень сложности каждого тестового задания: 3.

Вариант I

1. Гидротехнические мелиорации включают комплекс мероприятий, направленных на:

- 1) регулирование водного режима почв
- 2) осушение избыточно увлажненных земель
- 3) орошение земель с недостаточным увлажнением
- 4) удобрение почв.

2. Водный баланс характеризует:

- 1) приход влаги
- 2) расход влаги
- 3) соотношение прихода и расхода влаги за определенный интервал времени
- 4) перемещение влаги

3. Объем стока – это:

- 1) объем воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени
- 2) многолетняя величина стока
- 3) количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени
- 4) объем стока, равный толщине слоя воды, равномерно распределенный по площади водосбора

4. Слой стока – это:

- 1) объем воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени
- 2) многолетняя величина стока
- 3) количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени
- 4) объем стока, равный толщине слоя воды, равномерно распределенный по площади водосбора

5. Норма стока – это:

- 1) объем воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени
- 2) многолетняя величина стока
- 3) количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени
- 4) объем стока, равный толщине слоя воды, равномерно распределенный по площади водосбора

6. Единицы измерения слоя стока:

- 1) м³(л)
- 2) м³/с (л/с)
- 3) м³/с с 1 га (л/с с 1 га)
- 4) мм

7. Единицы измерения коэффициента стока:

- 1) м³
- 2) м³/с
- 3) м³/с с 1 га
- 4) безразмерная

8. Живое сечение потока – это:

- 1) линия, направленная перпендикулярно потоку, по которой соприкасается с руслом
- 2) поперечное сечение потока, направленное перпендикулярно его движению
- 3) линия соприкосновения уровня воды в реке с берегом
- 4) глубина воды

9. Формула Шези

- 1) $V = \frac{C}{\sqrt{Ri}}$
- 2) $V = C \cdot R \cdot i$
- 3) $V = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$
- 4) $V = K \cdot i$

10. Формула для определения расхода воды через водослив с тонкой стенкой прямоугольного сечения:

- 1) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 2) $Q = 1,95 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 3) $Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 4) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H^2 \cdot \sqrt{H}$

11. Формула для определения расхода воды через водослив с тонкой стенкой трапециoidalного сечения:

- 1) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 2) $Q = 1,95 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 3) $Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 4) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H^2 \cdot \sqrt{H}$

12. Паводок – это фаза водного режима:

- 1) ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях, в один и тот же сезон, характеризующийся наибольшей водностью и наиболее высокими уровнями воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников
- 2) многократно повторяющаяся в различные сезоны, годы, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным, увеличением расходов и уровней воды, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей
- 3) ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низких уровней и возникающая вследствие уменьшения водного питания летом и зимой.
- 4) отражающая комплекс факторов

13. Виды водомерных постов:

- 1) свайные, речные, с самописцами
- 2) речной
- 3) с самописцами
- 4) ультразвуковые

14. Методы определения коэффициента фильтрации:

- 1) лабораторные, полевые, метод восстановления воды в скважинах после откачки, метод фильтрации
- 2) полевые
- 3) метод восстановления воды в скважинах после откачки
- 4) метод фильтрации

15. Причины, вызывающие избыточное увлажнение:

- 1) превышение приходной части водного баланса над расходной
- 2) повышенное положение участка, большие уклоны, расположение участка в верхней части склона
- 3) водопроницаемый подстилающий грунт или горизонты почвы
- 4) испарение

16. Норма осушения для земель, используемых в лесном хозяйстве:

- 1) величина, на которую следует понизить почвенно-грунтовые воды (ПГВ) для создания оптимального водно-воздушного режима почв и нормального роста древостоя
- 2) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение периода вегетации
- 3) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение года
- 4) минимальная глубина воды

17. Норма осушения для минеральных земель составляет:

- 1) 30–50 см
- 2) 50–70 см
- 3) 70–90 см
- 4) 90–110 см

18. Норма осушения в лесных питомниках:

- 1) 0,3–0,4 м
- 2) 0,4–0,5 м
- 3) 0,5–0,6 м
- 4) 0,7–0,8 м

19. Осушительная сеть состоит из:

- 1) регулирующей и проводящей сети
- 2) водоприемников и оградительных (защитных) каналов
- 3) гидротехнических сооружений
- 4) противопожарных водоемов

20. Регулирующая сеть включает:

- 1) осушители
- 2) нагорные
- 3) ловчие каналы
- 4) тальвеговые каналы

21. Методы осушения лесных земель:

- 1) ускорение внутреннего стока с отводом воды через почвогрунт ниже основной массы корней, ускорение внутрпочвенного и поверхностного стока
- 2) ускорение внутреннего стока с отводом воды через корнеобитаемую зону
- 3) ускорением поверхностного стока
- 4) метод откачки

22. Лесоводственный метод определения расстояний между осушителями основан на:

- 1) определение скорости понижения уровня почвенно-грунтовых вод (ПГВ) на требуемую глубину за определенное время
- 2) на выявлении влияния осушения на рост леса по мере удаления от канала

- 3) на выявлении наибольшей рентабельности средств, вкладываемых в осушение
- 4) комплексном подходе

23. Осадка торфа зависит от:

- 1) глубины торфа, его плотности, объемного веса и типа болота
- 2) плотности торфа
- 3) типа болота
- 4) объемного веса торфа
- 5) все ответы правильные

24. Лесоводственная эффективность осушения торфяных почв при обеспеченной норме осушения зависит от:

- 1) мощности торфа
- 2) интенсивности осушения
- 3) зольности торфа в верхних торфяных горизонтах (до 40 см)
- 4) зольность торфа в нижних торфяных горизонтах (глубже 40 см).

Вариант 2

1. Гидрология – это наука, изучающая:

- 1) гидросферу и ее свойства
- 2) протекающие в гидросфере процессы и явления
- 3) грунтовые воды
- 4) болотные воды

2. Уравнение водного баланса без учета подземного водообмена
 $O = C + E \pm \Delta W$; $C = 100$ мм; $E = 350$ мм; $O = 550$ мм; $\pm \Delta W = ?$

- 1) –100 мм
- 2) +200 мм
- 3) +100 мм
- 4) –200 мм

3. Модуль стока – это:

- 1) объем воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени
- 2) многолетняя величина стока
- 3) количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени
- 4) объем стока, равный толщине слоя воды, равномерно распределенный по площади водосбора

4. Коэффициент стока – это:

- 1) объем воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени
- 2) многолетняя величина стока
- 3) количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени
- 4) отношение величины (объема или слоя) стока к количеству выпавших на площадь водосбора осадков, обусловивших сток.

5. Единицы измерения объема стока:

- 1) м³(л)
- 2) м³/с (л/с)
- 3) м³/с с 1 га (л/с с 1 га)
- 4) безразмерная

6. Слой стока измеряется в:

- 1) м³
- 2) м³/с
- 3) м³/с с 1 га
- 4) мм

7. Смоченный периметр потока – это:

- 1) линия, направленная перпендикулярно потоку, по которой соприкасается с руслом
- 2) поперечное сечение потока, направленное перпендикулярно его движению
- 3) линия соприкосновения уровня воды в реке с берегом
- 4) глубина воды

8. Гидравлический радиус – это:

- 1) отношение живого сечения к смоченному периметру
- 2) отношение смоченного периметра к живому сечению
- 3) произведение живого сечения и смоченного периметра
- 4) сумма живого сечения и смоченного периметра

9. Формула для определения расхода воды через водослив с тонкой стенкой треугольного сечения (с углом выреза 90^0):

- 1) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 2) $Q = 1,95 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 3) $Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 4) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H^2 \cdot \sqrt{H}$

10. Формула для определения расхода воды через прямоугольный водослив с широким порогом:

- 1) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 2) $Q = 1,95 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 3) $Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$
- 4) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H^2 \cdot \sqrt{H}$

11. Половодье – это фаза водного режима:

1) ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях, в один и тот же сезон, характеризующийся наибольшей водностью и наиболее высокими уровнями воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников

2) многократно повторяющаяся в различные сезоны, годы, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным, увеличением расходов и уровней воды, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей

3) ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низких уровней и возникающая вследствие уменьшения водного питания летом и зимой.

4) фаза равновесия

12. Межень – это фаза водного режима:

1) ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях, в один и тот же сезон, характеризующийся наибольшей водностью и наиболее высокими уровнями воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников

2) многократно повторяющаяся в различные сезоны, годы, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным, увеличением расходов и уровней воды, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей

3) ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низких уровней и возникающая вследствие уменьшения водного питания летом и зимой.

4) фаза минимума

13. Закон Дарси:

- 1) $V = C \cdot R \cdot i$
- 2) $V = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$
- 3) $V = K \cdot i$
- 4) $V = \frac{K}{i}$

14. Формула Доната – Писарькова:

- 1) $K = 32,6 \cdot \frac{r}{H} \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- 2) $K = 32,6 \cdot \frac{r^2}{H} \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- 3) $K = 36,2 \cdot \frac{r^2}{H} \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- 4) $K = 32,6 \cdot r^2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \alpha$

15. Объекты осушения лесных земель – это:

- 1) болота с мощностью торфа более 0,3 м
- 2) заболоченные земли с мощностью торфа менее 0,3 м
- 3) временно избыточно увлажненные неотторфованные гидроморфные минеральные земли
- 4) болота, заболоченные земли, гидроморфные минеральные земли

16. Норма осушения для торфяных почв составляет:

- 1) 10–30 см
- 2) 20–40 см
- 3) 40–60 см
- 4) 60–80 см

17. Норма осушения в лесопарках:

- 1) 0,1–0,2 м
- 2) 0,6–0,8 м
- 3) 0,4–0,6 м
- 4) 0,8–1,0 м

18. Санитарная норма осушения:

- 1) 0,5–1 м
- 2) 2–3 м
- 3) 1–2 м
- 4) 3–4 м

19. Осушительная система включает:

- 1) осушительную сеть и сооружения на ней
- 2) водоприемники и оградительные каналы
- 3) гидротехнические сооружения
- 4) противопожарные водоемы и дорожную сеть

20. Практические способы осушения земель в лесном хозяйстве:

- 1) открытыми каналами
- 2) закрытым дренажем
- 3) открытыми каналами и закрытым дренажем
- 4) откачкой воды

21. Гидрологический метод определения расстояний между осушителями основан на:

- 1) определение скорости понижения уровня почвенно-грунтовых вод (ПГВ) на требуемую глубину за определенное время
- 2) на выявлении влияния осушения на рост леса по мере удаления от канала
- 3) на выявлении наибольшей рентабельности средств, вкладываемых в осушение
- 4) на знании влажности почвы

22. Техничко-экономический метод определения расстояний между осушителями основан на:

- 1) определение скорости понижения уровня почвенно-грунтовых вод (ПГВ) на требуемую глубину за определенное время
- 2) на выявлении влияния осушения на рост леса по мере удаления от канала
- 3) на выявлении наибольшей рентабельности средств, вкладываемых в осушение
- 4) на оценке влагообеспеченности

23. Практическое значение определения осадки торфа определяется:

- 1) необходимостью определения расстояний между каналами
- 2) необходимостью определения проектной глубины каналов
- 3) задачей размещения каналов на осушаемой площади
- 4) исследовательскими задачами

24. По I–II классу бонитета древостои на осушенных торфяных почвах могут произрастать при зольности торфа:

- 1) 1–2 %
- 2) 0,5–1 %
- 3) 3–4 %
- 4) 4–6 %.

Вариант 3

1. Гидрометрия – это:

- 1) наука о динамике уровней воды
- 2) дисциплина, изучающая влияние влажности почв на рост леса
- 3) наука об измерении площади зеркала поверхностных вод
- 4) наука и практика определения характеристик движения жидкостей

2. Водный баланс количественно характеризуется:

- 1) приходом влаги
- 2) расходом влаги
- 3) уравнением водного баланса
- 4) перемещением влаги

3. Объем стока может быть измерен в:

- 1) м³/л
- 2) м³/с (л/с)
- 3) м³/с с 1 га (л/с с 1 га)
- 4) м³

4. Кавальер – это:

- 1) расстояние от бровки до вынутого из канала грунта
- 2) линия пересечения бермы и откоса канала
- 3) устройство для отвода воды из-за вынутого из канала грунта
- 4) вынутый из канала грунт

5. Бровка канала – это:

- 1) вынутый из канала грунт
- 2) расстояние от бровки до вынутого из канала грунта
- 3) глубина воды в канале
- 4) линия пересечения бермы и откоса канала

6. Горизонт бытовых вод – это:

- 1) наиболее часто повторяющийся уровень воды
- 2) общая характеристика уровенного режима
- 3) амплитуда колебания уровней воды
- 4) самый низкий уровень воды

7. Берма – это:

- 1) расстояние от бровки до кавальера
- 2) вынутый из канала грунт
- 3) ширина канала по верху
- 4) протяженность откоса

8. Формула для определения ширины канала по верху:

- 1) $B = b + m \cdot T$
- 2) $B = b + 2m \cdot T$
- 3) $B = b - 2m \cdot T$
- 4) $B = m + 2b \cdot T$

9. Расход воды в открытом водотоке можно определить как:

- 1) частное от деления живого сечения потока на скорость движения воды
- 2) частное от деления скорости движения воды на живое сечение потока
- 3) произведение живого сечения потока на скорость движения воды
- 4) частное от деления объема стока на время

10. Скорость движения воды в открытом водотоке может быть установлена по формуле:

- 1) $V = \frac{C}{\sqrt{Ri}}$
- 2) $V = C \cdot R \cdot i$
- 3) $V = C \cdot \frac{R}{i}$
- 4) $V = C \cdot R \cdot t$

11. Фаза водного режима ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях, в один и тот же сезон, характеризующийся наибольшей водно-

стью и наиболее высокими уровнями воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников – это:

- 1) половодье
- 2) паводок
- 3) межень
- 4) динамическое равновесие

12. Фаза водного режима, многократно повторяющаяся в различные сезоны, годы, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным, увеличением расходов и уровней воды, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей – это:

- 1) половодье
- 2) паводок
- 3) межень
- 4) дифференциальная фаза

13. Скорость движения грунтовых вод может быть установлена по формуле:

- 1) $V = C \cdot \sqrt{Ri}$
- 2) $V = K \cdot i$
- 3) $V = \frac{K}{i}$
- 4) $V = C \cdot K \cdot i$

14. Наблюдения за режимами уровней воды в реке могут проводиться на водомерных постах:

- 1) с самописцами, свайных, речных
- 2) свайных
- 3) речных
- 4) срочных

15. Избыточное увлажнение связано со следующими причинами:

- 1) превышение приходной части водного баланса над расходной
- 2) повышенное положение участка, большие уклоны, расположение участка в верхней части склона
- 3) хорошо водопроницаемый подстилающий грунт или горизонты почвы
- 4) значительное испарение

16. Коэффициент фильтрации определяется по формуле:

- 1) $K = 32,6 \cdot \frac{r^2}{H} \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- 2) $K = 32,6 \cdot \frac{H}{r^2} \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- 3) $K = 32,6 \cdot \frac{r}{H} \cdot (\operatorname{tg} \alpha)^2$
- 4) $K = 32,6 \cdot r^2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \alpha$

17. В лесном хозяйстве применяются нормы осушения, которые определяются как:

- 1) величина, на которую следует понизить почвенно-грунтовые воды (ПГВ) для создания оптимального водно-воздушного режима почв и нормального роста древостоя
- 2) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение периода вегетации
- 3) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение года
- 4) минимальная глубина ПГВ

18. Для целей лесного хозяйства используются следующие объекты осушительной гидромелиорации:

- 1) болота с мощностью торфа более 0,3 м
- 2) заболоченные земли с мощностью торфа менее 0,3 м
- 3) временно избыточно увлажненные неотторфованные гидроморфные минеральные земли
- 4) болота, заболоченные земли и гидроморфные минеральные земли

19. Уклон дна канала на отрезке с известными отметками крайних точек рассчитывается как:

- 1) произведение превышения на расстояние

- 2) отношение расстояния к превышению
- 3) отношение превышения одной точки над другой к расстоянию между этими точками
- 4) разность расстояния и превышения

20. Осушительная сеть включает каналы:

- 1) регулирующей и проводящей сети
- 2) водоприемники
- 3) оградительные
- 4) защитные

21. Проводящая сеть включает:

- 1) транспортирующие собиратели и магистральные каналы
- 2) осушители
- 3) водоприемники
- 4) тальвеговые каналы

22. Определение расстояний между каналами, обеспечивающих колебание классов бонитета на межканальной полосе в пределах одного класса бонитета основано на:

- 1) определение скорости понижения уровня почвенно–грунтовых вод (ПГВ) на требуемую глубину за определенное время
- 2) на выявлении влияния осушения на рост леса по мере удаления от канала
- 3) на выявлении наибольшей рентабельности средств, вкладываемых в осушение
- 4) на комплексном подходе

23. Гидротехнические сооружения в вершине оврагов:

- 1) перепады, быстротоки, водосбросы
- 2) быстротоки
- 3) консольные водосбросы
- 4) трубы

24. Глубина залегания грунтовых вод может быть определена:

- 1) ультразвуковым методом
- 2) сейсморазведки
- 3) путем закладки шурфов, колодцев, скважин
- 4) опытным путем.

Вариант 4

1. Слово «мелиорация» означает:

- 1) улучшение
- 2) регулирование
- 3) освоение
- 4) регулирование и освоение.

2. Орошение направлено на регулирование водного режима земель:

- 1) с недостаточным увлажнением
- 2) с избыточным увлажнением
- 3) с неустойчивым увлажнением
- 4) южных территорий

3. Гидротехнические мелиорации лесных земель по сравнению с гидротехническими мелиорациями сельскохозяйственных земель:

- 1) менее дорогостоящие, экологичнее, требуют меньших норм осушения
- 2) в большей степени изменяют экологические условия
- 3) используют большие нормы осушения при проведении осушительных мелиораций
- 4) менее экономичны

4. Количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени – это:

- 1) слой стока
- 2) норма стока
- 3) модуль стока
- 4) расход воды

5. Отношение стока к количеству выпавших осадков на площадь водосбора осадков – это:

- 1) норма стока
- 2) модуль стока
- 3) коэффициент стока
- 4) объем стока

6. Объем стока, равный толщине слоя воды, равномерно распределенной по площади водосбора – это:

- 1) объем стока 2) норма стока 3) модуль стока 4) слой стока

7. Многолетняя величина стока – это:

- 1) объем стока 2) норма стока 3) модуль стока 4) коэффициент стока

8. Коэффициент стока может быть измерен:

- 1) мм 2) м³/с с 1 га 3) м³ 4) как безразмерная величина

9. Смоченный периметр потока – это:

1) линия, направленная перпендикулярно потоку, по которой поток соприкасается с руслом

2) поперечное сечение потока, направленное перпендикулярно его движению

3) линия соприкосновения уровня воды в реке с берегом

4) глубина воды

10. Живое сечение потока – это:

1) линия, направленная перпендикулярно потоку, по которой соприкасается с руслом

2) поперечное сечение потока, направленное перпендикулярно его движению

3) линия соприкосновения уровня воды в реке с берегом

4) глубина воды

11. Гидравлический радиус – это:

1) отношение живого сечения к смоченному периметру

2) отношение смоченного периметра к живому сечению

3) произведение живого сечения и смоченного периметра

4) поперечное сечение потока

12. Формула Шези:

1) $V = \frac{C}{\sqrt{Ri}}$

2) $V = C \cdot R \cdot i$

3) $V = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$

4) $V = K \cdot i$

13. Формула для определения расхода воды через прямоугольный водослив с широким порогом:

1) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$

3) $Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$

2) $Q = 1,95 \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{H}$

4) $Q = 1,4 \cdot b \cdot H^2 \cdot \sqrt{H}$

14. Паводок – это фаза водного режима:

1) ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях, в один и тот же сезон, характеризующийся наибольшей водностью и наиболее высокими уровнями воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников

2) многократно повторяющаяся в различные сезоны, годы, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным, увеличением расходов и уровней воды, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей

3) ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низких уровней и возникающая вследствие уменьшения водного питания летом и зимой.

4) отличающаяся динамикой расходов

15. Норма осушения для земель, используемых в лесном хозяйстве:

- 1) величина, на которую следует понизить почвенно–грунтовые воды (ПГВ) для создания оптимального водно–воздушного режима почв и нормального роста древостоя
- 2) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение периода вегетации
- 3) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в древостое в течение года
- 4) глубина воды в канале

16. Объекты осушения лесных земель – это:

- 1) болота с мощностью торфа более 0,3 м
- 2) заболоченные земли с мощностью торфа менее 0,3 м
- 3) временно избыточно увлажненные неотторфованные гидроморфные минеральные земли
- 4) пески

17. Санитарная норма осушения:

- 1) 0,5–1 м
- 2) 2–3 м
- 3) 1–2 м
- 4) 3–4 м

18. Регулирующая сеть включает:

- 1) осушители
- 2) нагорные
- 3) ловчие каналы
- 4) тальвеговые каналы

19. Лесоводственный метод определения расстояний между осушителями основан на:

- 1) определение скорости понижения уровня почвенно–грунтовых вод (ПГВ) на требуемую глубину за определенное время
- 2) на выявлении влияния осушения на рост леса по мере удаления от канала
- 3) на выявлении наибольшей рентабельности средств, вкладываемых в осушение
- 4) на совокупности методов

20. Практическое значение определения осадки торфа определяется:

- 1) необходимостью определения расстояний между каналами
- 2) необходимостью определения проектной глубины каналов
- 3) задачей размещения каналов на осушаемой площади
- 4) комплексом требований к осушению

21. Лесоводственная эффективность осушения торфяных почв при обеспеченной норме осушения зависит от:

- 1) мощности торфа
- 2) интенсивности осушения
- 3) зольности торфа в верхних торфяных горизонтах (до 40 см)
- 4) зольность торфа в нижних торфяных горизонтах (глубже 40 см)

22. По I–II классу бонитета древостои на осушенных торфяных почвах могут произрастать при зольности торфа:

- 1) 1–2 %
- 2) 0,5–1 %
- 3) 3–4 %
- 4) 4–6 %

23. К противоэрозионным сооружениям на водосборе относятся:

- 1) распылители стока, валы различных конструкций
- 2) водозадерживающие валы Борткевича
- 3) валы-террасы
- 4) промоины

24. Питьевая вода должна:

- 1) иметь температуру 7–12 °С, быть бесцветной, не иметь запаха и вкуса
- 2) быть бесцветной
- 3) не иметь запаха и привкуса
- 4) быть прозрачной.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Понятие о гидротехнических мелиорациях лесных земель.
2. Водный баланс и его элементы.
3. Атмосферные осадки, их распределение по территории России.
4. Сток. Факторы стока. Влияние леса на сток, влияние озер и болот на сток.
5. Методы измерения стока. Единицы измерения стока.
6. Испарение, его изменение по территории страны. Методы определения величин испарения.
7. Гидрологический режим рек. Гидрометрические посты.
8. Режим уровней и расходов воды. Графики частоты и обеспеченности.
9. Методы определения скоростей и расходов воды. Формула Шези и ее практическое значение.
10. Виды воды в почве и грунте. Движение грунтовых вод.
11. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации и способы его определения.
12. Причины, вызывающие избыточное увлажнение. Образование болот и их эволюция.
13. Категории осушаемых земель и их характеристика (болота, заболоченные земли, гидроморфные минеральные земли).
14. Требование растений к водно–воздушному режиму почв.
15. Пути расхода почвенной влаги. Особенности расхода влаги на торфяной почве в зависимости от строения почвенного профиля.
16. Норма осушения в лесах, лесопарках, лесных питомниках. Санитарно–техническая норма осушения.
17. Способы и методы осушения в лесном хозяйстве и садово–парковом строительстве.
18. Осушение лесных земель открытыми каналами.
19. Осадка торфа, ее определение и практическое значение.
20. Правила размещения осушительной сети в плане.
21. Методы расчета расстояний между регулирующими каналами.
22. Элементы поперечного сечения каналов.
23. Способы обеспечения устойчивости каналов.
24. Расчет объемов земляных работ.
25. Дренаж, его виды и сравнительная оценка.
26. Размещение дренажной сети в плане. Систематический, выборочный, кольцевой, головной дренаж и условия их применения.
27. Особенности дренирования парков, садов, лесных питомников, площадок для отдыха, спортивных площадок.
28. Преимущества и недостатки дренажа.
29. Пolderы, кольматаж, вертикальный дренаж, осушение откачкой воды из глубоких скважин.
30. Виды водоприемников и требования, предъявляемые к ним.
31. Методы регулирования водоприемников: спрямление русла, расчистка русла, увеличение поперечного сечения русла, разгрузка водоприемника.

32. Изыскания при проектировании осушительной системы.
 33. Производство гидромелиоративных работ.
 34. Лесоводственная эффективность и причины разного эффекта осушения.
- Другие положительные стороны осушения.
35. Ведение хозяйства на осушенных землях.
 36. Эксплуатация осушительных систем.
 37. Влияние осушения на сток и водное питание рек.
 38. Влияние осушения на флору и фауну.
 39. Влияние осушения на продуктивность болотных ягодников; грибные запасы, пожарное состояние болот и заболоченных лесов.
 40. Цели и задачи обводнения в лесном хозяйстве.
 41. Источники водоснабжения. Искусственные водохранилища.
 42. Устройство плотинных прудов. Выбор места под пруд.
 43. Земляные плотины, их типы.
 44. Вычисление объемов пруда и расчет его наполнения водой.
 45. Определение высоты плотины.
 46. Вычисление объема плотины. Водосбросные сооружения.
 47. Источники воды для орошения.
 48. Способы орошения. Самоотечная подача воды.
 49. Основные принципы размещения оросительных каналов.
 50. Дождевание. Дождевальные устройства..
 51. Преимущества и недостатки дождевания.
 52. Полив по бороздам, капельное орошение, синхронно–импульсное дождевание, мелкодисперсное дождевание, лиманное орошение.
 53. Поливные и оросительные нормы, сроки поливов.
 54. Особенности поливного режима лесных питомников, садов, парков, лесонасаждений.
 55. Потери воды в оросительных каналах и мероприятия по их предупреждению.
 56. Предупреждение заболачивания и засоления орошаемых земель.
 57. Эксплуатация оросительных систем.
 58. Лесные полосы на орошаемых землях.
 59. Виды эрозии.
 60. Основные понятия о проектировании гидротехнических противозерозивных сооружений.
 61. Способы укрепления оврагов.
 62. Меры предупреждения, способы борьбы с оползнями.
 63. Способы борьбы с эрозией берегов рек.
 64. Определение глубины залегания и качества грунтовых вод.
 65. Устройство колодцев.
 66. Способы подъема воды.

4.3. Вопросы к зачету

1. Понятие о гидротехнических мелиорациях лесных земель.
2. Водный баланс и его элементы.
3. Атмосферные осадки, их распределение по территории России.
4. Сток. Факторы стока. Влияние леса на сток, влияние озер и болот на сток.
5. Методы измерения стока. Единицы измерения стока.
6. Испарение, его изменение по территории страны. Методы определения величин испарения.
7. Гидрологический режим рек. Гидрометрические посты.
8. Режим уровней и расходов воды. Графики частоты и обеспеченности.
9. Методы определения скоростей и расходов воды. Формула Шези и ее практическое значение.
10. Виды воды в почве и грунте. Движение грунтовых вод.
11. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации и способы его определения.
12. Причины, вызывающие избыточное увлажнение. Образование болот и их эволюция.
13. Категории осушаемых земель и их характеристика (болота, заболоченные земли, гидроморфные минеральные земли).
14. Требование растений к водно-воздушному режиму почв.
15. Пути расхода почвенной влаги. Особенности расхода влаги на торфяной почве в зависимости от строения почвенного профиля.
16. Норма осушения в лесах, лесопарках, лесных питомниках. Санитарно-техническая норма осушения.
17. Способы и методы осушения в лесном хозяйстве и садово-парковом строительстве.
18. Осушение лесных земель открытыми каналами.
19. Осадка торфа, ее определение и практическое значение.
20. Правила размещения осушительной сети в плане.
21. Методы расчета расстояний между регулирующими каналами.
22. Элементы поперечного сечения каналов.
23. Способы обеспечения устойчивости каналов.
24. Расчет объемов земляных работ.
25. Дренаж, его виды и сравнительная оценка.
26. Размещение дренажной сети в плане. Систематический, выборочный, кольцевой, головной дренаж и условия их применения.
27. Особенности дренирования парков, садов, лесных питомников, площадок для отдыха, спортивных площадок.
28. Преимущества и недостатки дренажа.
29. Пolderы, кольматаж, вертикальный дренаж, осушение откачкой воды из глубоких скважин.
30. Виды водоприемников и требования, предъявляемые к ним.
31. Методы регулирования водоприемников: спрямление русла, расчистка русла, увеличение поперечного сечения русла, разгрузка водоприемника.
32. Изыскания при проектировании осушительной системы.
33. Производство гидромелиоративных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации [Текст] : учебник / Б. В. Бабилов. – СПб. : Лань–Трейд, 2005.
2. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации лесных земель [Текст] : метод. указания по курсовому проектированию / Б. В. Бабилов [и др.]. – СПб. : ЛТА, 1998. – 42 с.
3. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации лесных земель [Текст] : метод. указания по курсовому проектированию / Б. В. Бабилов [и др.]. – СПб. : ЛТА, 1993. – 63 с.
4. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации лесных земель [Текст] : учеб. для вузов / Б. В. Бабилов. – М. : Лесн. пром-сть, 1993. – 224 с.
5. *Бабилов, Б. В.* Осушение лесных земель: региональные аспекты [Текст] : учеб. пособие / Б. В. Бабилов, В. В. Пахучий. – Сыктывкар : СЛИ, 2001. – 149 с.
6. *Касьянов, А. Е.* Гидротехнические мелиорации лесных земель [Текст] : учеб. пособие / А. Е. Касьянов. – М. : МГУЛ, 2000. – 82 с.
7. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст]. – М. : ЭЛИТ, 2007. – 48 с.
8. Правила заготовки древесины [Текст] : [Утверждены Приказом МПР России № 184 от 16.07.2007 г.]. – М., 2007.
9. Правила ухода за лесами [Текст] : [Утверждены Приказом МПР России № 185 от 16.07.2007 г.]. – М., 2007.
10. *Рубцов, В. Г.* Ведение хозяйства в мелиорированных лесах [Текст] / В. Г. Рубцов, А. А. Книзе. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 121 с.
11. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – М. : ЦБНТИлесхоз, 1986. – Ч. 1. – 64 с.
12. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – М. : ЦБНТИлесхоз, 1986. – Ч. 2. – 99 с.
13. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – М. : ЦБНТИлесхоз, 1986. – Ч. 3. – 114 с.
14. *Сабо, Е. Л.* Справочник гидролесомелиоратора [Текст] / Е. Л. Сабо, Ю. Н. Иванов, Д. А. Шатилло. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 200 с.
15. *Шаталов, В. Г.* Лесные мелиорации [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Шаталов. – Воронеж : Квадрат, 1997. – 217 с.