

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев  
«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

**Гидротехнические мелиорации**

по направлению подготовки

**35.03.01 Лесное дело**


Направленность (профиль) подготовки:  
**Лесное и лесопарковое хозяйство»**


Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.14

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
 С.А. Мельник

Председатель УМК  
 А.Л. Борисенко

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-5 – Способность контролировать соблюдение технологической дисциплины и правильной эксплуатации технологического оборудования, сооружений инфраструктуры, поддерживающей оптимальный режим роста и развития растительности на объектах лесного и лесопаркового хозяйства

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-5.1. Использует технологические системы, средства и методы при решении профессиональных задач лесовосстановления, ухода за лесами, охраны, защиты, воспроизводства и использования лесов;

ИПК-5.2. Анализирует технологические процессы в лесном и лесопарковом хозяйстве как объекты управления и хозяйственной деятельности;

ИПК-5.3. Осуществляет оценку правильности и обоснованности назначения, проведения и качества исполнения технологий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства;

ИПК-5.4. Организует работу исполнителей, находит и принимает управленческие решения в области организации и нормирования труда в лесном и лесопарковом хозяйстве.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Научился использовать совокупность технологических систем, средств и методов, обеспечивающих рациональное использование природной среды и ландшафтов, при применении способов и методов гидротехническим мелиораций.

– Применяет на практике критическое и аналитическое мышление в процессах выбора актуальных и наиболее эффективных методов гидромелиорации природных и преобразованных ландшафтов лесного и лесопаркового хозяйства.

– Научиться применять на практике знания и умения по выбору места проведения, а также проводить оценку правильности и обоснованности назначения, проведения и качества исполнения мероприятий, связанных с применением гидромелиорации.

– Освоить требования, предъявляемые для строительства, использования, содержания, реконструкции объектов ландшафтно-гидромелиоративного строительства, исходя из требований действующего законодательства в области сохранения и защиты окружающей среды.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 6, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: почвоведение, ботаника, геодезия, ландшафтоведение, лесоведение, лесоводство, дендрология, экология, урбоэкология и мониторинг, метеорология и климатология, охрана природных территорий, лесной и декоративный питомник.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

- лекции: 20 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 6 ч.;
- лабораторные работы: 28 ч.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1 Введение в курс «Мелиорация почв».

Понятие «мелиорация почв». Объекты и задачи мелиорации. Виды и состав мелиораций (агротехнические, фитомелиоративные, химические, культуртехнические, гидротехнические, тепловые). Связь мелиорации с другими науками и областями знаний.

Тема 2. История развития мелиораций в России и за рубежом. Совершенная мелиоративная система и современные подходы в мелиорации.

Оросительные и осушительные системы в древние времена. Описание мелиоративных систем в начале новой эры и в средние века. Этапы развития мелиорации в России. Совершенная мелиоративная система и современные подходы в мелиорации.

Тема 3. Факторы почвообразования как основа проектирования мелиорации

Климат как фактор, определяющий направленность мелиоративных мероприятий. Роль рельефа в мелиоративном строительстве. Почвообразующие породы как фактор мелиорации почв. Возраст и эволюция мелиорированных почв. Биологический фактор как характеристика объекта мелиорации. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды. Дренажность территории как характеристика объекта мелиорации.

Тема 4. Водный режим почв.

Водный режим и водный баланс почв. Водный баланс орошаемого поля и территории. Уравнение водного баланса (по А.А. Роде). Основные приходные и расходные статьи водного баланса. Типы водного режима, их характеристика. Коэффициент стока, модуль стока, норма стока. Методы определения норм стока и учета скорости потока в водотоках. Формула Шези. Эмпирические методы определения скорости потока в водотоке: а) метод поплавка, б) метод гидравлической вертушки, в) метод батометра.

Тема 5. Понятия почвенной гидрологии

Формы воды в почвах. Классификация почвенной влаги по А.А. Роде. Классификация почвенной влаги по преобладающему действию сил, удерживающих воду и обуславливающих ее передвижение. Классификация почвенной влаги по степени доступности ее растениям. Почвенно-гидрологические константы и их характеристика. Предельная полевая влагоемкость. Динамическая влагоемкость.

Тема 6. Водообеспеченность территории.

Понятие о водообеспеченности страны. Зоны водообеспеченности по Г.Н. Высоцкому. Уравнения для вычисления коэффициента водообеспеченности территории. Гидрологические зоны широтного направления. Показатели, характеризующие природно-мелиоративные зоны. Гидрологические страны меридионального направления. Общие почвенно-мелиоративные условия на территории России и сопредельных государств. Направленность изменений основных элементов водного баланса на территории России и сопредельных государств.

## Тема 7. Почвенная влага. Движение воды в почве.

Влияние орошения на почвы, почвенные процессы. Вода как фактор плодородия почв. Роль воды в жизни растений. Потребность развивающихся растений в воде. Возделываемые растения и качество урожая. Транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации. Зависимость транспирационного коэффициента от относительной влажности приземного слоя атмосферного воздуха, его температуры и силы ветра. Процессы впитывания и фильтрации при движении воды в почве. Причины затухания скорости впитывания при поступлении воды в почву. Уравнения для характеристики скорости впитывания и скорости фильтрации. Закон Дарси. Проницаемость и водоподъемная способность почвы.

## Тема 8. Устройство и характеристика оросительной и осушительной сетей. Источники поливных вод и оценка их качества.

Понятие «Оросительная система». Оросительная система по времени действия. Элементы оросительной и осушительной сети. Временно действующая оросительная сеть, ее элементы. Временные оросители. Поливная сеть. Преимущества и недостатки постоянных и временных каналов оросительной сети. Поливной участок, основные требования, предъявляемые к поливным участкам. Расход воды в канале. Водосливы для определения расхода воды в каналах. Составные элементы регулярно действующей оросительной системы. Назначение головного сооружения, магистрального канала, распределителей, крупных постоянных оросителей. Порядок командования каналов оросительной и осушительной сети. Конструкция каналов и их параметры. Угол откоса, коэффициент откоса, заложение откоса канала. Каналы в выемке, в выемке-полунасыпи и в насыпи. Совершенные и несовершенные (висячие) каналы. Формы поперечного профиля каналов. Расчет расхода воды в оросительной сети. Понятие о живом сечении канала, периметре смоченности канала, гидравлическом радиусе канала. Движение воды в каналах. Ламинарный и турбулентный режимы движения воды. Понятие об угле наклона потока. Источники поливных вод и их характеристика. Оценка качества поливных вод. Органолептический метод оценки качества поливной воды. Взвешенные частицы в поливной воде. Растворенные вещества в поливной воде. Допустимый предел минерализации поливных вод. Виды агрессивности воды. Виды жесткости воды. Химические (качественные и количественные) методы оценки качества поливных вод.

## Тема 9. Оросительные мелиорации. Способы и техника полива. Режим орошения.

Влияние орошения на климат орошаемой территории. Оросительные и поливные нормы. Нормы брутто и нетто. Коэффициент земельного использования на оросительной системе. Целесообразная и допустимая глубина промачивания почвы. Контур смачивания. Верхний предел оптимальной влажности почв при поливе. Классификация оросительных мероприятий по времени действия оросительных систем, по основной цели орошения и его способам. Расчет поливных норм с учетом промачивания почвы на заданную глубину. Поливные нормы и их расчет при разных способах полива. Режим орошения. Сущность метода балансовых расчетов А.Н. Костякова. Методы контроля влажности почвы для определения сроков подачи воды. Поливные режимы для основных культур. Планировка поля как обязательное условие культурной оросительной системы. Полив по бороздам. Типы борозд и их характеристики. Зависимость между свойствами почв, способом посева культур и параметрами поливных борозд (глубина, ширина). Отрицательные стороны полива по бороздам. Полив напуском по полосам. Зависимость длины поливных полос от водопроницаемости почв, уклона поверхности и расхода воды на полосу. Скорости движения воды при поливе напуском по полосам на почвах с разным гранулометрическим составом. Недостатки полива напуском по полосам. Полив затоплением по чекам. Недостатки и преимущества полива затоплением по чекам. Лиманное орошение как разновидность полива затоплением. Классификация лиманов. Недостатки и преимущества

лиманного орошения. Полив дождеванием. Положительные и отрицательные стороны полива дождеванием. Интенсивность дождя при поливе дождеванием. Виды дождевания: обычное, импульсное, аэрозольное. Техника полива дождеванием. Дождевальные машины разного типа. Капельный способ орошения. Расход воды при капельном орошении. Положительные и отрицательные стороны капельного способа полива. Внутрипочвенное орошение или субиригация. Механизм поступления воды в корнеобитаемую зону при внутрипочвенном способе полива. Устройство системы внутрипочвенного орошения. Напорное и безнапорное внутрипочвенное орошение. Преимущества и недостатки внутрипочвенного орошения.

Тема 10. Потери воды из каналов и борьба с этим явлением.

Причины потерь воды из оросительных каналов. Способы оценки потерь воды из оросительных каналов на инфильтрацию в глубокие горизонты почвы. КПД каналов и оросительной системы в целом. Искусственные противофильтрационные одежки на постоянно действующих каналах. Технические мероприятия по борьбе с фильтрацией воды из каналов. Механические и гидромеханические способы уменьшения потерь воды на фильтрацию из каналов. Химические и физико-химические способы борьбы с фильтрацией. Осолонцевание и оглеение ложа каналов с целью снижения потерь воды на фильтрацию.

Тема 11. Осушительные мелиорации.

Генезис заболоченных и болотных почв. Влияние заболачивания на почвы и микроклимат. Причины заболачивания. Выбор объекта осушения. Основная задача осушительной мелиорации. Понятие о методе осушения и способе осушения, времени осушения и норме осушения. Влияние осушения на почву: водно-воздушный, тепловой, биологический, пищевой режимы. Дамбы обвалования, нагорные, нагорно-ловчие и ловчие каналы. Виды осушительных систем. Самотечные и польдерные осушительные системы. Поперечная и продольная осушительная система. Систематический и выборочный дренаж. Комбинированный и некомбинированный дренаж. Кольматаж. Рефулирование. Вакуум-дренаж. Биологический дренаж. Типы горизонтального дренажа. Открытый дренаж. Каналы и ложбины. Материальный закрытый дренаж: деревянный, гончарный, пластмассовый, каменный. Связь между коэффициентом водоотдачи и расстоянием между дренами. Закрытый земляной дренаж: кротование, щелевание. Причины закупорки дренажа гидроксидом железа. Профилактические мероприятия для предупреждения закупорки дренажей железистыми пробками. Промывка дренажей. Гидротехнические и агро-мелиоративные мероприятия по ускорению поверхностного стока. Агро-мелиоративные мероприятия по ускорению внутрипочвенного стока. Способы мелиорации торфяных почв (фёновая культура болот, голландский, римпауский, черный). Направления рекультивации выработанных торфяных месторождений. Дренаж в оползневых районах.

Тема 12. Гидромелиорация при ландшафтном и гражданском строительстве.

Способы размещения дренажных сетей в садах и лесопитомниках. Размещение дренажных сетей в городских парках и скверах. Особенности осушения почв для сада и создания парка. Особенности дренажа открытых спортивных площадок. Устройство и особенности конструкции дренажа на открытых стадионах. Орошение садов, лесопарков, лесопитомников, парков и скверов. Перечень основных и вспомогательных гидротелиоративных сооружений при ландшафтном и гражданском строительстве.

Тема 13. Изыскания для обоснования проектов мелиорации почв. Проектирование мелиоративных мероприятий

Специальные ботанико-культуртехнические изыскания для обоснования мелиоративных проектов. Ботанико-культуртехническая карта и легенда к ней.

Материалы для разработки мелиоративного проекта. Стадии мелиоративного проектирования. Методы почвенно-мелиоративных исследований: метод маршрутов, метод ключей, метод сплошной характеристики почв, метод стационарных исследований. Этапы почвенно-мелиоративных исследований. Вопросы охраны мелиорируемых почв и ландшафтов при разработке проектов мелиорации.

Тема 14. Другие приемы мелиорации. Мелиорация засоленных почв и солонцов.

Коркообразование и борьба с этим явлением. Мелиорация песков, песчаных и каменистых почвах. Фитомелиорации. Тепловые мелиорации.

Понятие о первичном засолении и вторичном засолении территории. Источники солей и засоления территории. Токсичные и нетоксичные соли. Типы солевого баланса. Солевой баланс орошаемой территории. Уравнения солевого баланса, предложенное В.А. Ковдой. Баланс рассоления, баланс засоления. Причины вторичного засоления почв. Стадии вторичного засоления орошаемой территории, согласно В.А. Ковды. Профилактика вторичного засоления почв. Взаимосвязь водного и солевого баланса орошаемой территории. Влияние орошения на режим грунтовых вод. Критический уровень залегания грунтовых вод. Дренаж как средство понижения грунтовых вод и рассоления территории.

Генезис, классификация и география песчаных почв и песков. Гранулометрический и минералогический состав песков, их химические и физические свойства. Водный режим песчаных массивов. Причины подвижности песков. Дюны и барханы. Сущность мелиорации песков и песчаных почв. Профилактические мероприятия, позволяющие предупредить подвижность песков. Способы закрепления подвижных песков. Механические защиты, их типы. Физико-химический метод закрепления подвижных песков. Метод облесения песков. Мелиоративные мероприятия почв на щебнистых отложениях (аллювиальных, пролювиальных) особенности мелиоративных мероприятий на каменистых селевых отложениях и камнепадах. Возможность использования почв на щебнисто-дресвянистом и грубообломочном каменистом материале.

Биологические методы мелиорации заболоченных и засоленных почв. Отличительные черты зоо- и фитомелиорации. Зообиота, как фактом мелиорации почв. Растения-индикаторы природно-антропогенной среды (гидроморфизм, засоление, бедность и богатство почв). Культуры, применяемые для мелиорации песков и их эффективность. Травосеяние как способ закрепления подвижных песков. Древесные и древесно-кустарниковые породы, в наибольшей степени подходящие для облесения песчаных пространств. Влияние растительности и лесных полос на тепловой режим почв. Использование и пригодность различных пород древесных культур в различных природных зонах: лесостепной и степной, полупустынной и пустынной. Лесопосадки на мелиорируемой территории. Полезащитные лесополосы на неорошаемых, орошаемых и осушаемых землях. Конструкции, формы и характеристики лесополос. Особенности формирования лесомелиоративных насаждений вдоль линейных объектов. Лесомелиорация в водоохранной зоне. Особенности лесокультурного производства в ландшафтах рекреационного назначения.

Группы мероприятий, позволяющих оптимизировать тепловой режим почв. Внесение в пахотный горизонт каменистого материала. Аккумуляция снега в зимний период. Мульчирование поверхности почв. Использование отходов тепла энергетической промышленности. Приемы, регулирующие приток солнечного тепла к поверхности почвы. Влияние механической обработки на тепловой режим почв. Влияние оросительной и осушительной мелиорацией на тепловой режим почв.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости семинарских и лабораторных занятий, ответов на вопросы семинарских занятий и выполнения практических лабораторных заданий, а также выполнения проекта, по одной

из выбранных тем, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Курсом также предусмотрена балльная система, учитывающая активность работы на семинарских и лабораторных занятиях. При выполнении студентом каждого лабораторного занятия, а также при активной работе на семинарских занятиях ему выставляется балл (0 баллов - студент отсутствует на семинарском занятии, вне зависимости от причины; 1 балл - студент посетил занятие в качестве слушателя; 2 балла - студент не проработал взятый вопрос (вопрос раскрыт поверхностно); 3 балла - студент раскрыл вопрос частично (раскрыты основные моменты); 4 балла - студент полностью раскрыл тему, но не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы; 5 баллов - студент активно работал на семинаре, выступал с докладом, ответил на все дополнительные и уточняющие вопросы). Сумма баллов усредняется исходя из общего количества семинарских и лабораторных занятий. Полученный в конце семестра студентом средний балл может быть зачтен преподавателем в качестве оценки за экзамен, но только в случаях отсутствия трех и более пропусков лабораторных и семинарских занятий. В последнем случае экзамен проводится в традиционной форме.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Экзамен в шестом семестре** проводится в письменной форме по билетам.

Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена до 1,5 часов.

Первая часть представляет собой тестирование по теоретическому материалу, размещенных в курсе Moodle, проверяющий ИПК-5.1 и ИПК-5.3. Ответы на вопросы первой части даются для открытых вопросов путем выбора из списка предложенных, а для закрытых вопросов в краткой форме.

Вторая часть содержит два вопроса, проверяющий ИПК-5.1, ИПК-5.2 и ИПК-5.3. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, проверяющую ИПК-5.4 оформленные в виде практической задачи. Ответы на вопросы третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Примерный перечень тем, входящих в вопросы первой части:

Факторы почвообразования как основа проектирования мелиорации. Водный режим почв. Водный баланс почв. Понятия почвенной гидрологии. Водообеспеченность территории. Почвенная влага. Движение воды в почве. Устройство и характеристика оросительной и осушительной сетей. Источники поливных вод и оценка их качества. Оросительные мелиорации. Способы и техника полива. Режим орошения. Потери воды из каналов и борьба с этим явлением. Осушительные мелиорации. Гидромелиорация при ландшафтном и гражданском строительстве. Мелиорация засоленных почв и солонцов. Коркообразование и борьба с этим явлением. Мелиорация песков, песчаных и каменистых почвах. Фитомелиорации. Тепловые мелиорации.

Примерный перечень теоретических вопросов второй части:

1. Понятие «мелиорация почв». Задачи и объекты мелиорации почв.
2. Классификация оросительных мелиораций.
3. Рельеф и степень дренированности территории как характеристика объекта мелиорации.
4. Понятие о водном режиме и водном балансе почв. Уравнение водного баланса (по А.А. Роде).
5. Понятия «коэффициент стока», «модуль стока», «норма стока».
6. Понятия гидрологии: почвенно-гидрологические константы, предельная полевая влагоемкость, динамическая влагоемкость.
7. Формы воды в почвах и их классификации.

8. Движение воды в почве.
9. Классификация оросительных мелиораций.
10. Влияние орошения на климат орошаемой территории.
11. Влияние орошения на почвенные свойства.
12. Влияние орошения на качество продукции.
13. Конструкция оросительного канала, его элементы.
14. Каналы в выемке, в выемке-полунасыпи и в насыпи.
15. Понятия «угол откоса», «коэффициент откоса», «заложение откоса» канала.
16. Определение понятий и расчет «живого сечения канала», «периметра смоченности канала», «гидравлического радиуса канала».
17. Уклон потока, режимы потока.
18. Движение воды в канале. Способы определения скорости потока в канале.
19. Способы определения расхода воды в канале.
20. Регулярно действующая оросительная система, ее составные элементы.
21. Нагорные, ловчие и нагорно-ловчие каналы, их функции и устройство.
22. Сооружения на оросительной системе, их функции.
23. Временно действующая оросительная сеть, ее элементы.
24. Требования, предъявляемые к поливным участкам.
25. Причины потерь воды из оросительных каналов.
26. Способы оценки потерь воды из оросительных каналов.
27. Технические мероприятия по борьбе с фильтрацией воды из каналов.
28. Механические и гидромеханические способы уменьшения потерь воды на фильтрацию из каналов.
29. Химические и физико-химические методы борьбы с потерями воды из каналов.
30. Источники поливной воды, их характеристика.
31. Критерии качества поливной воды.
32. Взвешенные и растворенные вещества в поливной воде.
33. Основные способы полива, их сущность.
34. Способы полива и их влияние на почву.
35. Оросительные и поливные нормы, их расчет.
36. Полив по бороздам.
37. Полив напуском по полосам.
38. Полив затоплением по чекам.
39. Лиманное орошение. Классификация лиманов.
40. Полив дождеванием.
41. Капельное орошение.
42. Внутрипочвенное орошение.
43. Преимущества и недостатки разных способов полива.
44. Солевой баланс орошаемой территории. Взаимосвязь водного и солевого баланса.
45. Понятия «первичного засоления» и «вторичного засоления» почв. Источники солей. Причины вторичного засоления почв.
46. Дренажная система и порядок командования каналов дренажной сети.
47. Влияние заболачивания на почвы и микроклимат.
48. Причины заболачивания.
49. Выбор объекта осушения.
50. Задача осушительной мелиорации. Определение понятий «метод осушения» и «способ осушения».
51. Основные элементы осушительной системы, их функции.
52. Самотечная и польдерная осушительные системы.
53. Виды осушительных систем.
54. Виды дренажа.



55. Определение понятий «время осушения» и «норма осушения».
56. Закупорка дренажа гидроксидом железа, борьба с этим явлением.
57. Гидротехнические и агромелиоративные мероприятия, направленные на ускорение поверхностного стока.
58. Агромелиоративные мероприятия, направленные на ускорение внутрипочвенного стока.
59. Влияние осушения на торфяные и минеральные почвы.
60. Способы мелиорации торфяных почв (фёновая культура болот, голландский, римпауский, черный).
61. Особенности осушения почв для сада и создания парка.
62. Дренаж открытых спортивных площадок.
63. Особенности дренажа спортивных стадионов.
64. Оросительные и осушительные мелиорации на песках, песчаных и каменистых почвах.
65. Цель и состав культуртехнических мелиораций.
66. Стадии мелиоративного проектирования.

Примеры задач:

1. Задача.

Дано: содержание предельной полевой влагоемкости по почвенному профилю изменяется следующим образом: горизонты АО (0-3) – 92.33%, А (3-68) – 68.08%, АВ (68-97) – 44.19%, В (97-169) – 40.86%, ВС (169-195) – 31.44%, С (195-216) – 19.01%. значения плотности сложения изменяются в следующем порядке соответственно: 0.86, 1.12, 1.29, 1.45, 1.93, 2.22

Требуется: рассчитать запасы влаги в почве при влажности равной предельной полевой влагоемкости, по генетическим горизонтам.

2. Задача.

Дано: в горизонте О (0-1) масса влаги составляет 0.79 г, масса сухой навески равна 0.88 г, плотность сложения соответствует величине 0.87г/см<sup>3</sup>, а в горизонте АУ (1-10) те же характеристики составляют, соответственно 6.09 г, 13.91 г и 1.12 г/см<sup>3</sup>.

Требуется: рассчитать запасы влаги в почве при влажности равной предельной полевой влагоемкости, в слое 0-10.

3. Задача.

Дано: значения показателя предельной полевой влагоемкости в горизонте РУ (0-10) в мае соответствуют 61.91%, а в сентябре получены данные масс, соответствующие массе влаги 3.66 г и массе сухой навески 5.88г. значения плотности сложения образца составляют 1.29г/см<sup>3</sup>.

Требуется: рассчитать запасы влаги в верхнем 10 сантиметровом пахотном слое почвы при влажности равной предельной полевой влагоемкости, в начале и в конце периода вегетации. Дать заключение по недостатку или избытку влаги.

4. Задача.

Дано: длина дренажной трубы  $L_d=150$  м; расстояние между дренами  $B=31$  м; модуль стока  $q=0,007$  м/сут.

Требуется: определить расход воды, проходящей через дренаж.

5. Задача.

Дано: суммарная длина магистрального канала  $\sum L=6950$ м; глубина  $H=2.9$ м; ширина канала по дну  $b=1.1$ м; коэффициент заложения откоса  $m=1.0$ .

Требуется: рассчитайте площадь поперечного сечения и объем земляных работ.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично»: студент демонстрирует глубокие знания основ гидромелиорации, полно усвоил предусмотренный программный материал дисциплины и отлично

ориентируется в нем; показывает систематизированные знания, легко воспроизводит базовые понятия гидротехнических мелиораций; правильно и аргументированно отвечает на вопросы, с приведением примеров; владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников; связывает теоретические основы дисциплины с практикой и другими темами курса, а также с другими дисциплинами; воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности; аргументированно выполнил практическое задание, обосновав собственные предложения по решению соответствующей проблемы (задачи), приводит пример(ы); демонстрирует правильную речь, грамотное, логическое изложение ответа.

«Хорошо»: студент полно освоил предусмотренный программный материал и хорошо ориентируется в гидротехнических мелиорациях; дает правильные ответы на вопросы, но с небольшой помощью со стороны; воспроизводит и объясняет учебный материал, допуская небольшие неточности в формулировках; выполняет практическое задание, однако недостаточно обосновывает собственные предложения по решению соответствующей проблемы (задачи); демонстрирует правильную речь, грамотное, логическое изложение ответа.

«Удовлетворительно»: студент освоил предусмотренный программный материал в недостаточном объеме; слабо ориентируется в гидромелиорации; знает фрагментарно базовые основы, воспроизводит их с трудом; допускает неточности в определении понятий; излагает материал неполно, непоследовательно; практическое задание выполняет только с помощью преподавателя.

«Неудовлетворительно»: студент не смог справиться с вопросами экзаменационного билета или справился только с их частью; в ответах на вопросы допускал грубые ошибки; не сумел выделить главное и второстепенное; не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем; неуверенно излагал материал; не имел целостного представления о гидротехнических мелиорациях; не справился с практическим заданием.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17806>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ размещены в курсе Moodle.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов предусмотрены учебным планом.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Голованов А.И. Мелиорация земель / А.И. Голованов [и др.]. – М.: КолосС, 2011. – 824 с.

– Сабо Е.Д. Гидротехнические мелиорации / Е.Д. Сабо [и др.]. – М.: Юрайт, 2018. – 317 с.

– Зайдельман Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов / Ф.Р. Зайдельман. – М.: КДУ, 2009. – 720 с.

б) дополнительная литература:

– Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв / Ф.Р. Зайдельман. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.

– Бабилов Б.В. Гидротехнические мелиорации / Б.В. Бабилов [и др.]. –СПб.: Лань, 2002. –295 с.

- Макчимович Г.А. Химическая география вод суши / Г.А. Макчимович. – М.: Гос. издат. географической литературы, 1955. – 328 с.
- Перельман А.И. Геохимия природных вод / А.И. Перельман. М.: Наука, 1982. – 154 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.

<http://www.consultant.ru>

### 13. Перечень информационных технологий

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

- Электронный каталог Российской государственной библиотеки –

<http://olden.rsl.ru/ru/s97/s339/d1298/d12984106>

- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные техническими средствами и оборудованием, для проведения лабораторных исследований и испытаний (рН-метр-иономер, муфельная печь, плитки электрические, водяная баня, дистиллятор, ротатор, фильтровальная бумага, фильтры синяя лента, колбы конические объемом 100 и 250мл, колбы плоскодонные объемом 100 и 250мл, стаканы термостойкие объемом 50, 100, 200, 400мл, бюретки, пипетки объемом 5, 10, 20, 25, 50, 100мл, мерные цилиндры объемом 10, 20, 50, 100мл, капельницы, индикаторы фенолфталеиновый, метиловый красный, метил-оранж, хромоген чёрный, мурексид, кислота серная и соляная, натрия гидроксид, калий хромовокислый, серебро азотнокислое, барий хлористый, хлоридно-аммиачный буфер, солянокислый гидроксилламин, трилон-Б, натрий уксуснокислый).

### 15. Информация о разработчиках

Никифоров Артём Николаевич, старший преподаватель кафедры почвоведение и экологии почв НИ ТГУ.