

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:  
на заседании кафедры геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 9 от «24» января 2022 г.

Зав. кафедрой  / В.Н. Никонов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета наук о  
Земле и туризма

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Водные мелиорации»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки  
Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)

доцент, канд. геогр. наук



Э.М. Галеева

Для приема: 2022 г.

Уфа - 2022 г.

Составитель: Э.М. Галеева, канд. геогр. наук, доцент кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «24» января 2022 г. № 9

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / В.Н. Никонов

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>ПК-3: Владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, минимизации техногенных и экологических рисков, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов как на состояние отдельных техногенных систем, так и на жизнедеятельность человека и отдельных отраслей экономики.</p>	<p>ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)</p>	<p><b>Знать:</b> способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов как основу проектирования водных мелиораций; причинно – следственные связи в конкретном природно–территориальном комплексе</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать конкретные способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов; определять конкретные конструкции элементов оросительных и осушительных систем в зависимости от природных условий и тепло- и влагообеспеченности территории; применять теоретические основы курса для минимизации рисков неблагоприятных последствий эксплуатации мелиоративных систем</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы с базами данных и картами тепло- и влагообеспеченности и обработки полученных результатов; методиками прогнозирования возможных неблагоприятных ситуаций в процессе эксплуатации мелиоративной системы.</p>

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Водные мелиорации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью учебной дисциплины «Водные мелиорации» является формирование у студентов знаний как по апробированным, так и по новым способам водной мелиорации почв, правильная оценка природных факторов для обоснования способов водной мелиорации при условиях минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК-3: Владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, минимизации техногенных и экологических рисков, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов как на состояние отдельных техногенных систем, так и на жизнедеятельность человека и отдельных отраслей экономики.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Знать:</b> способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов как основу проектирования водных мелиораций; причинно – следственные связи в конкретном природно–территориальном комплексе	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Уметь:</b> Выбирать конкретные способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов; определять конкретные конструкции элементов оросительных и осушительных систем в зависимости от природных условий и тепло- и влагообеспеченности территории; применять теоретические основы курса для минимизации рисков неблагоприятных последствий эксплуатации мелиоративных систем	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Владеть:</b> Навыками работы с базами данных и картами тепло- и влагообеспеченности и обработки полученных результатов; методиками прогнозирования возможных неблагоприятных ситуаций в процессе эксплуатации мелиоративной системы.	Объем владений навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владений навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Знать:</b> способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов как основу проектирования водных мелиораций	Контрольная работа – тестирование (1 и 2 рубежный контроль) Практическая работа
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Уметь:</b> Выбирать конкретные способы проведения водных мелиораций в связи с элементами водного режима почв и отдельных гидрометеорологических элементов; определять конкретные конструкции элементов оросительных и осушительных систем в зависимости от природных условий и тепло- и влагообеспеченности территории; применять теоретические основы курса для минимизации рисков неблагоприятных последствий эксплуатации мелиоративных систем	Практическая работа
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики)	<b>Владеть:</b> Навыками работы с базами данных и картами тепло- и влагообеспеченности и обработки полученных результатов; методиками прогнозирования возможных неблагоприятных ситуаций в процессе эксплуатации мелиоративной системы.	Практическая работа

**Критериями оценивания** при модульно – рейтинговой системе по данной дисциплине являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

**Шкалы оценивания для зачета:**

«зачтено» – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
«не зачтено» – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

#### Водные мелиорации

Направление 05.03.04.Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный.	Максимальный.
<b>Модуль 1. Основные понятия курса. Оросительные мелиорации</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ №1 – 4	За задание № 1,2– 6 баллов, № 3, 4 – 7 баллов	4 задания	0	26,0
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование			0	25,0
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>51,0</b>
<b>Модуль 2. Инженерные конструкции. Осушительные мелиорации.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 5 -8	6	4 задания	0	24,0
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование			0	25,0
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>49,0</b>
<b>Поощрительные баллы за семестр</b>				
1. Публикация статей			0	5,0
2. Активность на занятиях			0	2,0
3. Дополнительные практические работы			0	3,0
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10,0</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	По положению	8 занятий	0	-6,0
2. Посещение практических занятий	По положению	12 занятий	0	-10,0
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16,0</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			0	00,0
<b>ИТОГО</b>				<b>100,0</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>110,0</b>

### ЗАЧЕТ

Зачет выставляется студенту автоматически, если он в течение семестра набрал 60 и более баллов при выполнении заданий текущего и рубежного контроля. В случае, если к началу зачетной недели студент не набирает минимума баллов для выставления зачета, он в ходе периода пересдач сдает задания текущего контроля и добирает необходимое количество баллов.

#### Вопросы для подготовки к тестированию (рубежный контроль)

##### 1 модуль:

1. Понятие о мелиорациях. Объект мелиораций. Задачи курса.
2. Мелиорация как элемент землепользования.

3. Классификация мелиораций (общая).
4. Классификация водных мелиораций.
5. История развития водных мелиораций.
6. Мелиоративная неустроенность Республики Башкортостан.
7. Климат как фактор, определяющий общую направленность мелиоративных мероприятий.
8. Гидротермические коэффициенты (формулы, особенности применения гидротермических коэффициентов).
9. Общие почвенно – климатические условия мелиорации почв.
10. Природно – климатические пояса, зоны (для мелиорации).
11. Влияние почвообразующих пород на конструктивные особенности мелиоративных систем.
12. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды.
13. Рельеф и степень дренированности территории, их учет при проектировании мелиоративных систем.
14. Анализ биологического фактора при оценке почв как объекта мелиорации.
15. Водный режим почв.
16. Водный баланс почв.
17. Вероятностная оценка природных факторов при мелиоративных расчетах.
18. Задачи орошения. Потребность растений в воде.
19. Водопотребление.
20. Коэффициент водопотребления, коэффициент транспирации.
21. Источники воды для полива.
22. Определение пригодности воды для полива: качественные и количественные тесты. Визуальный и органолептический анализы.

## 2 модуль:

1. Растворенные вещества в поливной воде. Токсичность различных солей (схема Л.П. Розова).
2. Определение степени опасности осолонцевания почв (формулы И.Н. Антипова – Каратаева, натрий – адсорбционное отношение и др.). Натриевый потенциал.
3. Классификация видов орошения.
4. Составные элементы постоянно действующей оросительной системы.
5. Транспортирующая и оросительная сети в оросительной системе.
6. Коллекторно – дренажная и оградительная сети в оросительной системе.
7. Сооружения на каналах оросительной сети.
8. Конструкция каналов оросительной системы (общие параметры).
9. Формы каналов.
10. Расход воды в канале, скорость воды в канале.
11. Потери воды на фильтрацию из каналов.
12. Противофильтрационные мероприятия на каналах в земляном русле: классификация.
13. Лотковая оросительная сеть. Оросительная сеть из закрытых трубопроводов.
14. Основные элементы поливного режима. Оросительная и поливная норма, режим орошения.
15. Техника полива
16. Засоление почв при орошении (стадии, приемы борьбы с засолением).
17. Причины заболачивания почв и их диагностика (признаки заболачивания в зависимости от генезиса).
18. Принципы выбора объекта осушения. Метод и способ осушения.
19. Конструкция осушительных систем.
20. Виды осушительных систем.

21. Виды дренажа (осушителей).
22. Методы определения междренних расстояний и глубины залегания дрен.
23. Экологическая защита мелиорируемых почв.
24. Стадии мелиоративного проектирования.
25. Снежные мелиорации (основные разновидности, задачи снежных мелиораций).

### **Рубежный контроль (тестирование).**

Тестирование по 1 и 2 модулю проводится в личном кабинете обучающегося <https://cabinet.bashedu.ru/>

### **Образец теста для рубежного контроля**

1. Мелиорация - это:

- а) система мероприятий по улучшению свойств и режима поверхностных и грунтовых вод;
- б) система мероприятий по улучшению водного режима почв;
- в) система мероприятий по устранению неблагоприятных последствий хозяйствования;
- г) система мероприятий по улучшению свойств и режима почв в благоприятном производственном и экологическом направлениях;
- д) правильного ответа нет.

### **Критерии оценивания.**

Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. В целом вариант тестов состоит из 25 вопросов. Максимальное количество баллов – 25.

### **Практические работы.**

#### **Практическая работа № 1.**

**Построение кривой обеспеченности осадков, определение абсолютных величин годовых осадков 75% и 95 % обеспеченности для рассматриваемого ряда лет (по индивидуальным данным).**

**Цель задания:** определение величины осадков различной обеспеченности по региону для проектирования оросительных систем с размещением определенных культур.

**Порядок выполнения задания:**

Пример расчета.

Дано: Сумма годовых осадков (мм) в многолетнем ряду (табл.1). При использовании гидрологических и иных параметров для расчета мелиоративных систем (осадков, температур, дренажного стока, весенних и осенних паводков и др.) применяют вероятностный подход, основанный на определении обеспеченности той или иной характеристики. Под обеспеченностью понимают частоту появления (%) величины равной данной или выше данной в многолетнем ряду.

Таблица 1.

Сумма годовых осадков в многолетнем ряду (мм).

п/п	садки, мм										
	78,0		43,2	1	90,0	6	08,0	1	78,8	6	90,4

	75,8		40,3	2	61,0	7	31,0	2	34,0	7	82,1
	54,2		03,0	3	27,4	8	83,4	3	18,1	8	30,4
	29,1		80,1	4	70,0	9	10,1	4	52,1	9	00,3
	92,1	0	12,1	5	20,1	0	27,0	5	10,0	0	63,2

Решение: осадки колеблются по годам в интервале от 210,1 до 443,2 мм. Необходимо построить кривую обеспеченности осадков. Данные тридцатилетних наблюдений (годовые суммы осадков) разбиваем на классы (с шагом 25 мм). Для этого находим число, кратное 25 больше максимального значения – это будет 450 мм и число, кратное 25, меньше минимального значения осадков в нашем ряду (это будет число 200) и располагаем данные в ряд по убыванию значений (от 450 до 200 мм). Затем подсчитываем число лет с количеством осадков, приходящихся на данный класс (табл.2) и общее число лет с осадками, соответствующими данному и предшествующим классам (т.е. годы суммируют нарастающим итогом). На оси абсцисс откладывают число лет наблюдений в процентах, принимая общее количество лет (30) за 100. На ординате – количество осадков в интервалах классов. По этим данным строят кривую обеспеченности и затем ее используют для нахождения абсолютных величин осадков расчетной обеспеченности. Для этого из точек на оси абсцисс, соответствующих заданному проценту обеспеченности (например, 95%), восстанавливают перпендикуляр до пересечения с кривой. Из точек пересечения проводят линию, параллельную оси абсцисс до пересечения с осью ординат. Эта точка на ординате показывает количество осадков, соответствующих искомой обеспеченности.

Таблица 2

Подготовка данных для построения кривой обеспеченности

Классы	Количество осадков, мм	Среднее значение осадков, мм	Число лет в классе	Число лет с 1 осадками, соответствующими данному классу и предшествующим классам
1	450 – 425,1	437,5	1	1
2	425 – 400,1	412,2	2	3
3	400 – 375,1	387,5	2	5
4	375 – 350,1	362,5	3	8
5	350 – 325,1	337,5	3	11
6	325,0 – 300,1	312,5	5	16
7	300 – 275,1	287,5	7	23
8	275 – 250,1	262,5	3	26
9	250 – 225,1	237,5	3	29
10	225 - 200	212,5	1	30

Далее находим по графику количество осадков, которое соответствует 75% обеспеченности и 95% обеспеченности осадков. Для проверки полученных результатов проводим расчеты и построение графика с помощью программы «Стокстат» (приложить к выполненным расчетам и графику). Аналогичным образом рассчитывают обеспеченности осадков вегетационного периода, дренажного стока и др. Оросительные системы с размещением зерновых культур рассчитывают на 90-95% обеспеченности осадков теплого периода; многолетних трав 70-75%.

**Результаты выполнения задания:** Построение кривой обеспеченности осадков.

### Практическая работа №2.

#### Расчет запасов влаги в почве при определенной влажности (ПВ, ППВ) по генетическим горизонтам и слоям почвы (по индивидуальным данным).

**Цель задания:** Определить запасы влаги в почве определенного региона для расчета необходимости оросительных мелиораций.

**Порядок выполнения задания:**

Дано: Влажность почвы при ППВ и ПВ по генетическим горизонтам в % от массы почвы, плотность почвы  $\rho_b$  (г/см<sup>3</sup>) по генетическим горизонтам (для каждого студента предусмотрено индивидуальное задание в виде таблицы).

Решение. Расчет запасов влаги (В) выполняют по формуле  $ЗВ = W \cdot \rho_b \cdot h$  [см водного слоя], где  $h$  – мощность расчетного слоя, см;  $\rho_b$  – плотность сложения, г/см<sup>3</sup>;  $W$  – влажность (г/г).

Сначала по формуле рассчитываем запасы влаги, равные ПВ по генетическим горизонтам, затем рассчитываем запасы влаги, равные ПВ для слоев 0-40 и 0-70 см (или требуемых в индивидуальном задании). Аналогично рассчитываем запасы влаги, равные ППВ, сначала по горизонтам, затем – по слоям.

**Результаты выполнения задания:** Запасы влаги (количественное выражение в мм и м<sup>3</sup>/га) по генетическим горизонтам и слоям почвы.

### Практическая работа №3.

#### Расчет оросительной нормы при разной обеспеченности осадков для определенного слоя почвы (по индивидуальным данным).

**Цель задания:** применение ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:**

Дано: Водопотребление (В) сельскохозяйственных культур (озимая пшеница, люцерна) в условиях сухой степи на годы 75% и 95% обеспеченности осадков (водопотребление – расход воды на транспирацию и испарение с 1 га возделываемой культуры)  $B = 540$  мм. Осадки расчетной обеспеченности (95 и 75%), используемые в вегетационный период, мм ( $O_c$ ), берем из предыдущей практической работы. Влажность почвы в начале и в конце вегетации (%) также представлена в таблице предыдущей работы.

Решение. Расчет оросительной нормы производят по формуле  $M = B - O_c \pm ЗВ - Гр$ , где  $M$  – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га;  $B$  – водопотребление, м<sup>3</sup>/га;  $O_c$  – осадки данной обеспеченности м<sup>3</sup>/га;  $\pm ЗВ = ЗВ_n - ЗВ_k$  – приход (+) или убыль влаги (-) за период вегетации, м<sup>3</sup>/га;  $ЗВ_n$  – запас влаги в почве в начале;  $ЗВ_k$  – запас влаги в конце вегетации);  $Гр$  – приток грунтовых вод в ризосферу, м<sup>3</sup>/га.

При залегании грунтовых вод глубже 3 м приход влаги от зеркала грунтовых вод не учитывают в расчете. Запасы влаги рассчитывают по формуле, представленной в предыдущей работе.

**Результаты выполнения задания:** Расчет оросительных норм (количественное выражение) для разной обеспеченности осадков.

### Практическая работа №4.

#### Определение нормы влагозарядкового полива для определенного слоя почвы (по индивидуальным данным).

**Цель задания:** применение ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:**

Дано: Количество осадков осенне-зимнего периода –  $O_c$  (рассчитывается исходя из данных практического занятия №1), коэффициент использования осадков (принят для учебных целей) –  $\alpha=0,5$ , испарение за осенне-зимний период –  $Исп=2000 \text{ м}^3/\text{га}$ . Норму влагозарядкового полива рассчитывают для слоя 0-100см, в данной задаче (в учебных целях) ограничиваемся меньшим по мощности слоем.

Решение. Норму влагозарядкового полива рассчитывают по формуле  $m_{ВЗ} = (W_{\max} - W_{\text{ест}}) \cdot h \cdot \rho_{\text{в}}$

$-\alpha \cdot O_c + Исп$ ,

где  $m_{ВЗ}$  – норма влагозарядкового полива,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;  $W_{\max}$  – предельная полевая влагоемкость (ППВ, %),  $W_{\text{ест}}$  – влажность в почве в конце вегетационного периода (перед поливом) в увлажняемом слое (% от массы);  $O_c$  – количество осадков осенне-зимнего периода;  $\alpha$  – коэффициент использования осадков;  $Исп$  – испарение за осенне-зимний период,  $\text{м}^3/\text{га}$ , т.е

$$m_{ВЗ} = 3В_{\text{ппв}} - 3В_{\text{к}} - \alpha \cdot O_c + Исп.$$

$3В_{\text{ппв}}$  для слоя посчитаны в задании 2. Запасы влаги в конце вегетации для этого слоя рассчитаем исходя из индивидуальных данных таблицы аналогично предыдущим заданиям. Осадки даны в мм, переведем в  $\text{м}^3/\text{га}$ . Подставляем в формулу все данные и рассчитываем норму влагозарядкового полива.

**Результаты выполнения задания:** Расчет нормы влагозарядкового полива, исходя из климатической специфики региона.

## Практическая работа №5.

### Определение пригодности воды для полива по ее химическому составу и вероятность осолонцевания почв в результате орошения.

**Цель работы:** выявить зависимость осолонцевания почвы от природных факторов. Применить ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:**

1. Определить степень минерализации поливных вод (г/л), установить опасность применения вод для орошения почв и необходимость мелиорации поливных вод. Дано: Химический состав поливных вод в ммоль/л (по индивидуальным данным). Содержание ионов в ммоль/л необходимо перевести в г/л и рассчитать суммарную концентрацию ионов (общую минерализацию оросительных вод). Затем определяется общая минерализация поливной воды в г/л.

Степень солености воды и опасность засоления почв при использовании воды данного химического состава оценивается по рекомендации таблиц и формул, приведенных в учебных пособиях из рекомендованного списка литературы (формулы Н. Антипова – Каратаева ПКО, расчет SAR и SAR\*).

С помощью SAR определяется возможность вхождения  $Na$  в ППК и развитие в почвах осолонцевания. Этот показатель позволяет дать прогноз, при каком составе ирригационных вод доля  $Na$  в составе обменных оснований почвы превысит допустимые пределы. Критические величины SAR ставятся при этом в тесную зависимость от опасности засоления почв, что определяется общей минерализацией поливной воды. Чем выше опасность засоления почв, тем более низкими являются критические величины SAR.

В связи с тем, что опасность засоления почв в природной обстановке определяется не только минерализацией вод, а зависит от целого ряда других

факторов (свойства почв и грунтов, климатических показателей) для почв, например, степной зоны рекомендуется считать граничной величиной SAR – 8-10.

**Результаты выполнения задания:** определение вероятности осолонцевания почвы как одной из наиболее частых негативных последствий оросительных мелиораций.

### Практическая работа №6

#### Определение степени засоления почв по содержанию токсичных солей и по сумме всех солей в зависимости от химизма засоления

**Цель задания:** применение ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:**

1. Расчеты токсичности ионов провести в ммоль/100 г, затем содержание этих ионов перевести в проценты и суммировать.
2. Расчет производят следующим образом: сначала в случае при  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+}$ , затем при  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+}$ , (см. рекомендованную литературу),
3. Сумма токсичных ионов будет равна,  $\% = [\text{Ca}^{2+}(\text{токсичный}) + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-]$   
Содержание анионов  $\text{CO}_3^{2-}$  в расчет не включается, так как этот анион входит в величину общей щелочности.
4. Пересчет из ммоль/100 г почвы в проценты выполнить с помощью специальной таблицы.
5. Установив сумму токсичных солей (она равна сумме токсичных ионов, выраженных в процентах), по таблице определяем степень засоления почв в зависимости от химизма засоления. Специальные таблицы представлены в виде раздаточного материала.
6. Рассчитать сумму токсичных солей для определенных слоев (индивидуальное задание).

**Результаты выполнения задания:** Определение степени засоления почвы в зависимости от свойств различных типов почв.

### Практическая работа №7

#### Определение междренних расстояний по формулам (А.Н. Костякова, Хугхаудта и др.)

**Цель задания:** применение ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:** Данные формулы позволяют рассчитать междренние расстояния при проектировании осушительных мелиораций. Формула Хугхаудта позволяет рассчитывать междренние расстояния для трех наиболее распространенных случаев действия дренажа:

- 1) Дрены лежат непосредственно на водонепроницаемом слое или чуть выше этого слоя.
- 2) Водонепроницаемый слой находится на большой глубине (более 1/4 расстояния между дренами).
- 3) Глубина залегания водонепроницаемого слоя ниже дна дрены составляет менее 1/4 расстояния между дренами.

Расстояния между дренами могут быть определены двумя способами: графическим с помощью номограммы и аналитическим с помощью таблиц (методом приближения в

процессе подбора и сравнения). Студенту предлагается решить два варианта задачи определения междренних расстояний (значения для аналитического метода для определения междренних расстояний определяются индивидуально). Формулы для расчета приведены в индивидуальных вариантах заданий.

**Результаты выполнения задания:** Определение междренних расстояний при проектировании оросительных мелиораций с использованием различных методик.

### **Практическая работа №8. Определение междренних расстояний по номограммам.**

**Цель задания:** применение ЗУН курса для решения конкретных мелиоративных задач.

**Порядок выполнения задания:** в практической работе расстояния между дренами довольно точно определяются графическим способом с помощью номограмм. Преимуществом номографического метода является быстрота определения искомой величины. По индивидуальным заданиям и по различным номограммам, предоставляемым преподавателем, определяются междренние расстояния (в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, гранулометрического состава почвогрунтов, расчетного диаметра дрен и др.). Ход работы при применении номограмм показан на особом поле внутри листа номограммы.

**Результаты выполнения задания:** Определение междренних расстояний при проектировании оросительных мелиораций. Сравнение результатов графического и аналитического метода (практических заданий 6 и 7).

#### **Критерии оценки практических работ**

**Практические задания № 1, 2, 5, 6, 7, 8** оцениваются в 6 баллов за 1 задание.

**6 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью и без ошибок,

**5 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, однако в работе допущена одна незначительная ошибка (в ходе вычислений, построения графиков),

**4 балла** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, однако в работе нарушена логическая последовательность вычислений или анализа, допущены некоторые незначительные ошибки (в ходе вычислений, построения графиков),

**3 балла** выставляется студенту, если в выполнении и анализе работы допущены незначительные, но многочисленные ошибки на всех этапах работы,

**2 балла** выставляется студенту, если работа выполнена менее чем на 75% ,

**1 балл** выставляется студенту, если работа выполнена менее чем на 60%.

**0 баллов** выставляется студенту за невыполнение работы.

**Практические задания № 3,4** оцениваются в 7 баллов за 1 задание.

**7 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью и без ошибок,

**6 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, однако в работе допущена одна незначительная ошибка (в ходе вычислений, построения графиков),

**5 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, однако в работе нарушена логическая последовательность вычислений или анализа, допущены некоторые незначительные ошибки,

**4 балла** выставляется студенту, если в выполнении и анализе работы допущены незначительные, но многочисленные ошибки,

**3 балла** выставляется студенту, если работа выполнена менее чем на 75% ,

**2 балла** выставляется студенту, если работа выполнена менее чем на 60% ,

**1 балл** выставляется студенту, если работа выполнена менее чем на 50%.

**0 баллов** выставляется студенту за невыполнение работы.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Галеева Э.М. Водные мелиорации: курс лекций. Учебное пособие/ Э.М.Галеева; БашГУ. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. – 123 с. (Аб. №8 – 24 экз; доступ возможен через электронную библиотеку БашГУ, [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Galeeva\\_Vodnye%20melioracii\\_kl\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Galeeva_Vodnye%20melioracii_kl_2016.pdf)).

#### Дополнительная литература:

2. Шорина Т.С. Мелиорация почв: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 190 с. Доступ возможен через университетскую библиотеку Online: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270273&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270273&sr=1)

3. Э.М. Галеева. Водные мелиорации (электронный ресурс). Методические указания по выполнению практических работ для бакалавров 3 курса ОДО направления «Гидрометеорология» / Башкирский государственный университет; сост. Э.М. Галеева. – Уфа, РИЦ БашГУ, 2015. – Электрон. версия печ. публикации. – Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. - [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galeeva\\_sost\\_vodne%20melioracee\\_Met.uk\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galeeva_sost_vodne%20melioracee_Met.uk_2015.pdf)).

4. Атлас Республики Башкортостан / Под ред. Р. И. Байдавлетова; Б. Г. Колбина; М. Ф. Хисматова; И. М. Япарова.— Уфа: Башкортостан, 2005. — 419 с. (аб. 8 – 10 экз, чит. зал 1 – 2 экз.)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru//>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия). Договор № 263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 –

У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей).

3. ГИС «ИнГео» (Россия) – лицензия № 0914 – 03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ, обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional Russian Upgrade OLPNL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 808И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 809И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-раUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Водные мелиорации» на 5 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма (ы) контроля:

экзамен            \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр

зачет                \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ семестр

курсовая работа \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>МОДУЛЬ 1.</b> Цели, задачи курса. Теоретические основы проектирования водных мелиораций. Понятие о мелиорациях. Требования к проведению мелиораций. Классификация мелиораций. Место водных мелиораций (ВМ) в общей системе классификации. Различные подходы к объекту водных мелиораций. Понятие о водных мелиорациях (ВМ). Классификация ВМ, история развития ВМ. Понятие о мелиоративной неустроенности. Мелиоративная неустроенность РФ, РБ	2	2	-	7	Изучение литературы. Подготовка к тестированию	Тестирование (1,2 рубежный контроль). Проверка практической работы
2.	Природные факторы как основа проектирования ВМ. Климат. Общие почвенно – климатические условия мелиорации почв. Рельеф и степень дренированности территории. Биологический фактор. Количественные показатели природных условий для проектирования ВМ. Зависимость содержания оросительных мелиораций от гидрометеорологических характеристик территории	2	4	-	6	Изучение литературы. Подготовка к практическому занятию	Проверка практической работы.
3.	Оросительные мелиорации. Задачи орошения. Источники воды для полива. Визуальные и расчетные методы пригодности вод для полива. Конструктивные особенности мелиоративных оросительных систем. Общие параметры, формы и конструкция каналов. Техника полива. Потери воды на фильтрацию. Оросительная норма, поливная норма.	6	6	-	6	Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы.

	Опасность засоления почв.						
4.	<b>МОДУЛЬ 2.</b> Пригодность вод для полива. Особенности формирования заболоченных почв и диагностика заболочивания, признаки заболочивания почв. Определение нормы осушения и расчетные методы определения междренних расстояний, конструкция осушительных систем, методы и способы осушения. Снежные мелиорации, разновидности снежных мелиораций. Особенности их проведения.	6	6	-	6	Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы.
5.	Мелиоративное проектирование: стадии, состав изысканий (по стадиям), особенности каждой стадии, задачи каждого этапа. Влияние ВМ на окружающую среду. Экологическая защита мелиорируемых почв, водных систем. Прогнозирование воздействий на ПТК, риски отказа мелиоративных систем, предотвращение рисков. Мониторинг природных сред. Составление нормативных документов, Мониторинг состояния мелиоративных систем.	2	-	-	10,8	Изучение литературы. Подготовка к тестированию.	Тестирование (1,2 рубежный контроль).
	<b>Всего часов:</b>	18	18	-	35,8		