

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Должность: Директор института сельскохозяйственного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
Дата подписания: 24.02.2025 14:09:54
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c5a0ce2cf217be1e29

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра сельскохозяйственных мелиораций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Д. М. Бенин

« 26 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07.03 «Управление процессами водораспределения на
гидромелиоративных системах»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 Гидромелиорация

Направленность: Системные цифровые мелиорации

Курс 1

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик (и): Ольгаренко Г.В., к.с.х.-н., член-кор. РАН, профессор

«23» 08 2024 г.

Рецензент: Смирнов А.П. к.т.н., доцент,

9

«26» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций Протокол № 1 от «26» августа 2024 г.

Зав. кафедрой Дубенок Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, профессор

Дубенок

«26» 08 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Каримовская К.В., к.т.н., доцент

Каримова

«26» 08 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных мелиораций
Дубенок Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, профессор

Дубенок

«26» 08 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Мирза Суфрина А.Н.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	
ПО СЕМЕСТРАМ	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия.....	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	26
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
7.1 Основная литература	33
7.2 Дополнительная литература.....	34
7.3 Нормативные правовые акты	35
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	35
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	36
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	36
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	38
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	38
Виды и формы отработки пропущенных занятий	39
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	39

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.В.07.03** «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» для подготовки магистров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации

Цель освоения дисциплины: получение знаний о новых научно-методических разработках, технических и технологических решениях по рациональному управлению процессами водопользования на гидромелиоративных системах, методологии планирования и управления водопользованием на основе информационных технологий, с использованием расчетных моделей, баз данных и компьютерных программ, включая вычислительные технологии и алгоритмы, позволяющее учесть закономерности влияние на параметры моделей, амплитуды колебаний изменчивости гидрометеорологических условий, в различные по тепло-влагообеспеченности годы, с учётом: водного баланса территории, климатических изменений, гидрологических прогнозов, и оценки альтернативных сценариев водообеспеченности агроландшафтов..

В процессе изучения дисциплины студенты получают знания по следующим направлениям:

- методологии планирования и управления технологическими процессами на основе использования современных информационных технологий;
- водно-балансовые и гидрометеорологические исследования, агроклиматические основы нормирования водопотребления агроценозов, водообеспеченность сельскохозяйственных культур;
- методы оценки показателей водно-теплового баланса территории с учетом влияния климатических изменений в системе водопользования на мелиоративных системах;
- научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на гидромелиоративных системах;
- математическое и программное обеспечение планирования и управления процессом водопользования на уровне межхозяйственных и внутрихозяйственных оросительных систем.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина входит в состав дисциплин комплексного модуля, осваивается в 3 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКдпо-1, ПКдпо-1.2, ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1, ПКдпо-2.2, ПКдпо-2.3; ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2, ПКдпо-3.3.

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия о водных ресурсах и интегрированном управлении водными ресурсами.

Цели управления водопользованием и водораспределением на гидромелиоративных системах.

Природно-климатические условия и агроклиматическое районирование, оценка тепло-влагообеспеченности агроландшафтов.

Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Методы расчета водопотребления и дефицита водного баланса агробиоценозов.

Математическое и программное обеспечение нормирования орошения и планирования водопользования.

Технологии и техника орошения.

Плановое водопользование на межхозяйственных и внутрихозяйственных гидромелиоративных системах.

Информационные технологии планирования и управления водопользованием.

Приборы и оборудование для управления водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:
72/2 (часы/зач. ед.)/ 4 часа.**

Промежуточный контроль: зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области планирования водопользования и управления процессами водораспределения на гидромелиоративных системах с целью их эффективного использования в производстве, рационального использования водных ресурсов и улучшения экологического состояния окружающей среды.

Дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» формирует профессиональный облик магистра.

Дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: основы научной деятельности в области интегрированного управления водными ресурсами, гидрометеорология, агроклиматология, мелиорация земель, мониторинг и оценка технико-экологического состояния мелиоративно-водохозяйственного комплекса, проектирование и строительство гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

По своему содержанию дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» входит в состав дисциплин комплексного модуля ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленности: Системные цифровые мелиорации.

Сформулированные цели удовлетворяют следующим принципам:

- соотносятся с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению, в рамках которого изучается дисциплина;
- образуют многоуровневую иерархическую систему уровней освоения материала;
- имеют профессиональную и мировоззренческую направленность;

- охватывают правовую, теоретическую и практическую компоненты деятельности подготовляемого магистра;
- подготавливают будущего магистра к самообучению и саморазвитию.
- проверяются диагностическими средствами контроля знаний.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» входит в состав дисциплин вариативной части дисциплин ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленности: Системные цифровые мелиорации.

Индекс дисциплины **Б1.В.07.03** Осваивается в 3 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПКдпо-1, ПКдпо-1.2, ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1, ПКдпо-2.2, ПКдпо-2.3; ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2, ПКдпо-3.3., представленных в таблице 1.

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в Таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	
				знать	уметь
1.	ПКдпо-1	Управление процессом эксплуатации водозаборных сооружений	ПКдпо-1.1 Организация проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений водозаборной станции согласно утвержденным планам и графикам	управление эксплуатации водозаборных сооружений	разрабатывать варианты организаций технических и технологических решений по эксплуатации водозаборных сооружений и оценивать результаты их реализации
			ПКдпо-1.2 Уметь осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих при проведении работ по эксплуатации водозаборных сооружений	отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальная литература в области водообеспечения и водопользования;	математическим и программным обеспечением: оценки агроклиматических ресурсов, водопотребления агро-биоценозов, нормирования орошения, планирования водопользования и интегрированного управления водными ресурсами
			ПКдпо-1.3 Знать инновационные технологии и методы использования водных ресурсов территории	предметную область использования автоматизированных систем управления водозаборными сооружениями на базе робототехники.	способами решения актуальных научных и инженерных профессиональных задач в области профессиональной деятельности с использованием современного программного обеспечения ИТ-технологий и средств искусственного интеллекта

			систем и их компонентов
2.	ПКдпо-2	Организация технического и материального обеспечения эксплуатации водозаборных сооружений	<p>ПКдпо-2.1 Подготовка и осуществление мероприятий по освоению проектных мощностей гидротехнических сооружений и оборудования водозабора</p> <p>ПКдпо-2.2 Уметь осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами с использованием современного прикладного программного обеспечения</p> <p>ПКдпо-2.3 Знать и уметь использовать современные программные средства разработки технической и технологической иной документации</p>
			<p>методами подготовки и осуществление мероприятий по освоению проектных мощностей гидротехнических сооружений и оборудования водозабора</p> <p>существующие нормативно-технические документы, расчетные методики по определению технических параметров области водораспределения и водопользования с использованием современного прикладного программного обеспечения</p> <p>принципы организации диспетчерской службы, правила работы с программным обеспечением, используемым для организации водопользования и оптимизации работы водозаборных сооружений</p>
			<p>планировать последовательность вывода гидротехнических сооружений, технологоческого и вспомогательного оборудования в ремонт в режиме с соответствием с режимом работы водозабора</p> <p>осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами</p> <p>решать организационно-технологические и организационно-управленческие задачи с использованием цифровых и информационных технологий</p>

3.	ПКдпо-3 Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации водозаборных сооружений	<p>ПКдпо-3.1 Организация гидрогеологических наблюдений на сети режимных и наблюдательных скважин, действующих водозаборах, а также при поисках и разведке подземных вод</p> <p>Методы разработки годовых планов по подъему воды, бурению новых скважин и строительству новых гидротехнических сооружений водозабор</p>
	ПКдпо-3.2 Уметь выбирать оптимальные формы коммуникаций при организации работы с персоналом	<p>Методы взаимодействия структурных подразделений организаций по проверке знаний и повышению квалификации персонала</p>
	ПКдпо-3.3 Знать основы экономики, организации труда, производства и управления	<p>Основы экономики, организации труда, производства и управления процессами на водозаборных сооружениях</p>

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семест- рам
	№ 3	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа:	32,25/4	32,25/4
Аудиторная работа	32,25	32,25
<i>в том числе:</i>		
лекции (<i>Л</i>)	16	16
практические занятия (<i>ПЗ</i>)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (<i>KPA</i>)	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
расчётно-графическая работа (<i>РГР</i>) (подготовка)	10,75	10,75
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и ма- териала учебников и учебных пособий, подготовка к прак- тическим занятиям и т.д.)	20,00	20,00
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Введение					
Раздел 1. «Агроклиматические основы нормирования водопотребления агробиоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов».	13/2	4	4/2	-	5
Лекция 1. «Агроклиматическое районирование агроландшафтов и норм водопотребления агробиоценозов»	6	2	2/1	-	2
Лекция 2. «Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем»	7	2	2/1	-	3
Раздел 2. «Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».	13/2	4	4/2	-	5
Лекция 3. «Методология нормирования орошения и планирования внутрихозяйственного водопользования»	6	2	2	-	2
Лекция 4. «Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем»	7	2	2	-	3
Раздел 3. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».	13	4	4	-	5
Лекция 5. «Комплексная схема использования водных ресурсов, модель планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах»	6	2	2	-	2
Лекция 4. «Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем»	7	2	2	-	3
Раздел 4 «Информационные технологии планирования и управления процессом	13	4	4	-	5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
водопользования на гидромелиоративных системах »					
Лекция 7. «Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем»	6	2	2	-	2
Лекция 8 «Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий»	7	2	2	-	3
<i>расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	10,75	-	-	-	10,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачету</i>	9	-	-	-	9
Всего за 3 семестр	72/4	16	16/4	0,25	39,75
Итого по дисциплине	72/4	16	16/4	0,25	39,75

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Агроклиматические основы нормирования водопотребления агробиоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов

Лекция 1. Агроклиматическое районирование агроландшафтов и норм водопотребления агробиоценозов. (л)

Природно-климатические зоны Российской Федерации

Методы оценки агроклиматического потенциала

Изменчивость гидрометеорологических факторов

Коэффициент природной тепло-влагообеспеченности

Практическое занятие 1. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов.

Методы исследования водного баланса агробиоценозов

Основные элементы водного баланса и факторы определяющие динамику водного режима

Агроэкологические требования к водному режиму агробиоценозов

Водопотребление агробиоценозов с учетом дифференциации природно-климатических зон.

Лекция 2. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем

Методы расчета дефицита водного баланса агробиоценозов.

Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.

База данных для расчетов дефицита водного баланса и параметров режимов орошения.

Методика и алгоритм оценки обеспеченности дефицита водного баланса и расчет мощности (технико-эксплуатационных параметров) оросительных систем

Практическое занятие 2. Агроэкологические и технологические требования к режимам водораспределения на гидромелиоративных системах

Методика расчета норм водопотребности агробиоценозов.

Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.

Раздел 2. «Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».

Лекция 3. Методология нормирования орошения и планирования внутрихозяйственного водопользования. (л)

Анализ методических подходов к нормированию орошения агробиоценозов

Методика расчета оросительных норм сельскохозяйственных культур для лет различной обеспеченности дефицитов водного баланса агробиоценозов.

Внутрисезонное распределение норм орошения с учетом пространственно-временной изменчивости агроклиматических факторов

Методика расчета оросительных норм сельскохозяйственных культур для лет различной обеспеченности дефицитов водного баланса агробиоценозов.

Практическое занятие 3. Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России

Методика расчета испаряемости агробиоценозов с учетом пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических условий

Методика расчета суммарного испарения агробиоценозов

Методика планирования оросительных норм агробиоценозов и проектных режимов орошения.

Нормирование орошения агробиоценозов с учетом изменчивости тепло-влагообеспеченности и дефицита водопотребления за вегетационный период.

Лекция 4. Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования.

Методика расчета суммарного испарения, дефицита водопотребления и норм орошения по данным гидрометеорологических станций

База данных для расчета планов водопользования

Планирование внутрихозяйственного водопользования с учетом технологий и техники орошения.

Алгоритм расчёта сокращенных оросительных норм агробиоценозов

Практическое занятие 4 Нормативно-правовые акты и нормативно-методические документы для проведения инженерно-изыскательских работ проектирования гидромелиоративных систем.

Изучение действующей в области мелиорация и водное хозяйство нормативно-правовых, нормативно-методических и нормативно-технических документов регулирующих, проектирование, строительство и эксплуатацию ГМС и ГТС

Раздел 3. «Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».

Лекция 5. Комплексная схема использования водных ресурсов, модель планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах (л)

Методические подходы к научному обоснованию и разработке комплексных схем развития мелиорации

Практическое занятие 5. Методики и расчетные модели для прогнозирования и планирования водопользования в различных природно-климатических зонах России (л)

Анализ методических подходов к прогнозированию и планированию водопользования.

Лекция 6. Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем

Методики определения и расчета параметров гидромелиоративных систем

Оросительные нормы нетто и брутто, укрупненные нормы водопотребности.

Гидромодуль оросительной системы

Практическое занятие 6. Служба эксплуатации и водопользования на гидромелиоративных системах

Анализ состояния диспетчерского управления

Требования к диспетчерскому управлению

Основные направления совершенствования диспетчерского управления

Оперативное диспетчерское управление водораспределением

Задачи оперативного диспетчерского управления

Раздел 4. «Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах»

Лекция 7. Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем (л)

Исходные требования к управлению водопользованием и водораспределением

Информационное обеспечение модели интегрированного управления использованием водных ресурсов для орошения

Модель интегрированного управления технологическим процессом водопользования: функциональные блоки и базовые циклы реализации

Нормативно-техническое и научно-методическое обеспечение

Модель интегрированного управления технологическим процессом водопользования: функциональные блоки и базовые циклы реализации

Практическое занятие 7. Информационно-советующие системы нормирования орошения планирования водопользования.

Информационно-аналитическая база данных и знаний для прогнозирования водопотребления агробиоценозов и водобезопасности гидромелиоративных систем

Алгоритмы и модели для прогнозирования параметров режимов орошения и нормирования водопотребления

Математическое и программное обеспечение: оценки агроклиматических ресурсов, водопотребления агробиоценозов, нормирования орошения, планирования водопользования и интегрированного управления водными ресурсами при эксплуатации ГМС.

Лекция № 8 Информационно-аналитическая база данных и знаний для прогнозирования водопотребления агробиоценозов и водобезопасности гидромелиоративных систем

Исходные требования к базе данных

Структурная схема и функциональные связи

Методика формирования и использования базы данных

Практическое занятие № 8 Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий

Методы мониторинга и оценки технического и экологического состояния мелиоративного комплекса.

Программное и информационно-аналитическое обеспечение

Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации

Гидрометеорологическое оборудование и приборы

Приборы для контроля водного режима почвы

4.3 Лекции /практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во Часов/
1.	Раздел 1. Агроклиматические основы нормирования водопотребления агробиоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов		ПКдпо-1. ПКдпо-2 ПКдпо-3		8/2
	Тема 1. Агроклиматическое районирование агроландшафтов и норм водопотребления агробиоценозов.	Лекция № 1 Агроклиматическое районирование агроландшафтов и норм водопотребления агробиоценозов.	ПКдпо-1.1	Устный опрос	2
	Тема 2. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов	Практическая работа № .1 Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов	ПКдпо-1.1	Выполнение РГР	2/2
	Тема 3. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	Практическая работа № 2 Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	ПКдпо-1.1	Устный опрос	2
	Тема 3. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	Практическая работа № 2 Аgroэкологические и технологические требования к режимам водораспределения на гидромелиоративных системах	ПКдпо-1.1	Выполнение РГР	2
2.	Раздел 2. «Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».		ПКдпо-1. ПКдпо-2 ПКдпо-3		8/2
	Тема 4. Методология нормирования орошения и планирования внутрихозяйственного водопользования.	Лекция № 3 Методология нормирования орошения и планирования внутрихозяйственного водопользования	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3 Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Контрольная работа	2/2

¹ Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируем ые компетенции	Вид контроль- ного мероприя- тия ¹	Кол-во Часов/
		климатических зонах России.			
	Тема 5. Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России	Лекция № 4. Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования. Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Кон- трольная работа	2
	Тема 6. Нормативно-правовые акты и нормативно-методические документы для проведения инженерно-изыскательских работ проектирования гидромелиоративных систем.	Практическая работа № 4. Нормативно-правовые акты и нормативно-методические документы для проведения инженерно-изыскательских работ, проектирования гидромелиоративных систем.	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Кон- трольная работа	2
3	Раздел 3. «Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».		ПКдпо-1. ПКдпо-2 ПКдпо-3		8
	Тема 7. Методология разработки комплексных схем использования водных ресурсов, модели планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах	Лекция № 5 Комплексная схема использования водных ресурсов, модели планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Устный опрос	2
	Тема 8. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».	Практическая работа № 5 Методики и расчетные модели для прогнозирования и планирования водопользования в различных природно-климатических зонах России.	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Кон- трольная работа	2
	Тема 9. Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем	Лекция № 6. Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов/
	Тема 10. Управление водораспределением при эксплуатации оросительных систем	Практическая работа № 6. Служба эксплуатации и водопользования на гидромелиоративных системах	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1	Контрольная работа	2
4	Раздел 4. «Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах»		ПКдпо-1. ПКдпо-2 ПКдпо-3		8
	Тема 11. Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах»	Лекция № 7 Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем, с использованием информационных технологий	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1 ПКдпо-3.1	Устный опрос	2
		Практическая работа № 7 Информационно-советующая система нормирования орошения и планирования водопользования	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1 ПКдпо-3.1	Контрольная работа	2
	Тема 12. Информационно-советующие системы планирования водопользования.	Лекция № 8 Информационно-аналитическая база данных и знаний для прогнозирования водопотребления агро-биоценозов и водобезопасности гидромелиоративных систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1 ПКдпо-3.1	Контрольная работа	2
	Тема 13. Методы мониторинга и оценки технического и экологического состояния мелиоративного комплекса.	Практическая работа № 8 Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС-технологий	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1 ПКдпо-3.1	Контрольная работа	2

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Агроклиматические основы нормирования водопотребления агробиоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов		
1.	Тема 1 Агроклиматическое районирование агроландшафтов и норм водопотребления агробиоценозов	Природно-климатические зоны Российской Федерации и оценка биоклиматического потенциала агроландшафтов Метеорологические исследования и оценка пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических факторов (ПКдпо-1.1)
2.	Тема 2 Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов.	Тепло-влагообеспеченность и водопотребление агроландшафтов с учетом дифференциации природно-климатических зон. Гидрологические условия и влагообмен в зоне аэрации (ПКдпо-1.1)
3.	Тема 3. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	Гидрологический режим рек и определение обеспеченности гидрологических величин Статистические исследования и обеспеченность дефицита водного баланса (ПКдпо-1.1)
4.	Тема 3. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	Методы расчета гидравлических характеристик и мощности оросительных систем Методика и алгоритм оценки обеспеченности дефицита водного баланса. Расчет технико-эксплуатационных параметров оросительных систем (ПКдпо-1.1)
Раздел 2 Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».		
4.	Тема 4 Методология нормирования орошения и планирования внутрихозяйственного водопользования	Определение характерных лет по обеспеченности дефицита водного баланса агробиоценозов с учетом многолетней гидрометеорологической информации. Методы математического анализа и статистических исследований гидрометеорологических условий, нормирования орошения и планирования водопользования (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
6.	Тема 5 Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России	Режимы орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах с учетом обеспеченности дефицита водного баланса вегетационного периода. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
7.	Тема 6. Нормативно-правовые акты и нормативно-методические документы для проведения инженерно-изыскательских работ	Основные понятия и назначение 4-ФЗ «О мелиорации земель» Методы проведения проектно-изыскательских работ. Нормативно-технические документы по проектированию ГМС (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1) Нормативно-технические документы по эксплуатации ГМС

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	проектирования гидромелиоративных систем.	Изучение влияния технологий и техники орошения на эффективность использования водных ресурсов. Исследование зависимостей типа «влагообеспеченность - урожай». ГОСТ Р 58331.3-2019 Системы и сооружения мелиоративные. Водопотребность для орошения сельскохозяйственных культур. Общие требования(ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)

Раздел 3 Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем

8.	Тема 7. Методология разработки комплексных схем использования водных ресурсов, модели планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах	Методика составления водохозяйственных балансов. Цели и задачи работы Водно-бассейновых управлений Ресурсов Государственный водный реестр. АИС ГВР (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
9.	Тема 8. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».	Методы разработки комплексных схем развития мелиорации Оценка воздействия гидромелиоративных систем на окружающую среду. Статистические исследования использования водных ресурсов (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
10	Тема 9. Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем	Типовые схемы гидромелиоративных систем Основные характеристики технического уровня и технико-эксплуатационного состояния гидромелиоративных систем (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
11.	Тема 10. Управление водораспределением при эксплуатации оросительных систем	Методы оптимизации водораспределения при эксплуатации оросительных систем Алгоритмизация и формализация задач планирования водопользования и водораспределения (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1)
12.	Тема 11 Нормативно-методическое обеспечение и организация мониторинга на ГМС и ГТС	ГОСТ Р 58367-2019. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования. ГОСТ Р 51657 .3-2000. Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1)

Раздел 4. Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах

1.	Тема 12. Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем	Методические подходы к интегрированному управлению водными ресурсами Концепция экосистемного водопользования Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на гидромелиоративных системах (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1)
2.	Тема 13. Информационно-советующие системы планирования и управления водораспределением на оросительных системах	Методы использования геоинформационных систем для мониторинга технико-эксплуатационного состояния и водораспределения на оросительных системах (ПКдпо-1.1;

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	рования водопользования.	ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1)
3.	Тема 14 Методы мониторинга и оценки технического и экологического состояния мелиоративного комплекса.	ГОСТ Р 70611-2022 Методика оценки дистанционными методами технического и экологического состояния мелиоративных...объектов ГОСТ Р 70613-2022 Мелиорация земель. Методика определения бонитета почв мелиорированных земель (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1)
4.	Тема 15 Методология и информационное обеспечение, алгоритм и система интегральных показателей оценки эффективности водопользования	Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 года №876 «О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 01.12.2007 №832, от 26.12.2014 №1509, от 29.12.2017 №1690). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_65118/ . Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред.). Утверждены приказом Министерства экономики Российской Федерации, Министерства финансов Российской Федерации и Государственного комитета Российской Федерации по строительной, архитектурной и жилищной политике от 21 июня 1999 г. №ВК 477 (ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<p>Тема №1. Агроклиматическое районирование агроландшаftов и норм водопотребления агробиоценозов</p> <p>Тема № 2. Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах.</p> <p>Тема № 3. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем.</p> <p>Тема № 4. Информационные</p>	<p>Л</p> <p>Используются активные и интерактивные образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проблемного обучения – стимулирование студентов к самостоятельному поиску и освоению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы; -контекстное обучение– мотивация студентов к освоению знаний; – компьютерные сценарные исследования; –разбор конкретных ситуаций; - методы ИТ- применение компьютеров, для доступа к интернет ресурсам,использования обучающих программ. <p>На базе имеющихся в открытом доступе интернет -ресурсов и порталов</p>

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах	<p>Российская Государственная библиотека Интернет-магазина РГБ: store@rsl.ru.</p> <p>Центральная научная сельскохозяйственная библиотека biv@cnshb.ru</p> <p>Учебно-методический портал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева m3 (timacad.ru)</p> <p>Учебно-методический портал ФГБНУ ВНИИ «Радуга» http://vniiraduga.ru/</p> <p>Яндекс Телемост</p>
2.	<p>Тема №5. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Водообеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем</p> <p>Тема № 6. Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России</p> <p>Тема № 7. Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования.</p>	<p>ПЗ</p> <p>Используются активные и интерактивные образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проблемного обучения – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы; -контекстное обучение– мотивация студентов к освоению знаний; – компьютерные сценарные исследования; – разбор конкретных ситуаций; - методы ИТ- применение компьютеров, для доступа к интернет ресурсам,использования обучающих программ. <p>На базе имеющихся в открытом доступе интернет -ресурсов и порталов</p> <p>Российская Государственная библиотека Интернет-магазина РГБ: store@rsl.ru.</p> <p>Центральная научная сельскохозяйственная библиотека biv@cnshb.ru</p> <p>Активный сводный каталог Библиотек НИУ Россельхозакадемии</p> <p>Учебно-методический портал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева m3 (timacad.ru)</p> <p>Информационный портал «Радуга-Информ»</p> <p>Информационный портал ЕФИС ЗСХН</p> <p>Информационный портал АИС ГВР</p> <p>Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза (studentlibrary.ru)</p> <p>Информационный портал СА Water Info :: Портал знаний о водных ресурсах и экологии</p>

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		<p>Центральной Азии (cawater-info.net)</p> <p>Яндекс Телемост</p> <p>Информационные ресурсы Росводресурсов и Бассейновых управлений</p> <p>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Фонд информации по водным ресурсам» (ФГБУ «Акванифотека»)</p> <p>Международная комиссия по ирригации и дренажу (МКИД) (icid-ciid.org)</p>

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1)1)Примерная тематика РГР

РГР: «Методика расчета водопотребления агробиоценозов, нормирования орошения и планирования водопользования при эксплуатации гидромелиоративных систем».

2)Перечень заданий на контрольную работу

Раздел 1. Агроклиматические основы нормирования водопотребления агро-биоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов

Методика оценки агроклиматического потенциала

Методика расчет коэффициента природной тепло-влагообеспеченности

Методика расчета дефицита водного баланса агробиоценозов.

Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.

Методика расчета норм водопотребности агробиоценозов.

Раздел 2. «Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».

Агроэкологические требования к водному режиму агробиоценозов

Водопотребление агробиоценозов с учетом дифференциации природно-климатических зон

Нормы водопотребления агробиоценозов в различных природно-климатических зонах.

Методы расчета дефицита водного баланса агробиоценозов.

Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.

Методика расчета обеспеченности дефицита водного баланса с использованием многолетних рядов метеорологической информации

Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России

Методика расчета испаряемости агробиоценозов с учетом пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических условий

Методика расчета суммарного испарения агробиоценозов

Методика расчета проектных режимов орошения агробиоценозов.

Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования.

Раздел 3. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».

Методика прогнозирования и планирования водопользования в различных природно-климатических зонах России

Методика обоснования и расчета параметров гидромелиоративных систем

Методика оценки технико-эксплуатационных параметров гидромелиоративных систем

Оросительные нормы нетто и брутто, укрупненные нормы водопотребности.

Методика расчета гидромодуля оросительной системы

Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на гидромелиоративных системах

Исходные данные для расчета и оценки водопользования

Раздел 4. «Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах»

Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем

Исходные требования к управлению водопользованием и водораспределением

Информационное обеспечение модели интегрированного управления использованием водных ресурсов для орошения

Модель интегрированного управления технологическим процессом водопользования: функциональные блоки и базовые циклы реализации

Информационно-советующая система планирования водопользования.

Математическое и программное обеспечение планирования водопользования при эксплуатации ГМС.

Методика мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного комплекса.

Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации

Методика расчета интегральных показателей оценки эффективности водопользования

Методика проведения сценарных исследований водообеспечения и водопользования на мелиоративных системах

3) Вопросы для подготовки к устному опросу (текущий контроль)

Раздел 1. Агроклиматические основы нормирования водопотребления агробиоценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов

Принципы агроклиматического районирование агроландшафтов и

Основные природно-климатические зоны Российской Федерации

Методы оценки агроклиматического потенциала

Изменчивость гидрометеорологических факторов

Коэффициент природной тепло-влагообеспеченности

Методы исследования водного баланса агробиоценозов

Основные элементы водного баланса и факторы определяющие динамику водного режима.

Раздел 2. «Научно-методические основы нормирования орошения и планирования водопользования на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах».

База данных для расчетов дефицита водного баланса и параметров режимов орошения.

Методика и алгоритм оценки обеспеченности дефицита водного баланса и расчет мощности (технико-эксплуатационных параметров) оросительных систем

Агроэкологические и технологические требования к режимам водораспределения на гидромелиоративных системах

Методика расчета норм водопотребности агробиоценозов.

Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.

Нормативно-методические документы проектирования гидромелиоративных систем.

Методика расчета оросительных норм сельскохозяйственных культур для лет различной обеспеченности дефицитов водного баланса агробиоценозов.

Внутрисезонное распределение норм орошения с учетом пространственно-временной изменчивости агроклиматических факторов

Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России

Методика расчета испаряемости агроценозов с учетом пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических условий

Методика расчета суммарного испарения агроценозов

Методика планирования оросительных норм агроценозов и проектных режимов орошения.

Нормирование орошения агроценозов с учетом изменчивости тепло-влагообеспеченности и дефицита водопотребления за вегетационный период.

Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования.

Методика расчета суммарного испарения, дефицита водопотребления и норм орошения по данным гидрометеорологических станций

База данных для расчета планов водопользования

Планирование внутрихозяйственного водопользования с учетом технологий и техники орошения.

Алгоритм расчёта сокращенных оросительных норм агроценозов

Раздел 3. Методы и алгоритмы планирования водопользования и системного водораспределения при эксплуатации межхозяйственных гидромелиоративных систем».

Комплексная схема использования водных ресурсов, модель планирования водопользования и системного водораспределения на мелиоративных системах (л)

Методики и расчетные модели для прогнозирования и планирования водопользования в различных природно-климатических зонах России (л)

Анализ методических подходов к прогнозированию и планированию водопользования.

Технико-эксплуатационные параметры гидромелиоративных систем

Методики определения и расчета параметров гидромелиоративных систем

Оросительные нормы нетто и брутто, укрупненные нормы водопотребности.

Гидромодуль оросительной системы

Управление водораспределением в оросительных системах

Анализ состояния диспетчерского управления

Требования к диспетчерскому управлению

Основные направления совершенствования диспетчерского управления

Оперативное диспетчерское управление водораспределением

Задачи оперативного диспетчерского управления

Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на гидромелиоративных системах

Требования к методике мониторинга водопользования

Организация мониторинга на гидромелиоративных системах
Методы и оборудование для измерения расхода воды
Служба эксплуатации и водопользования на гидромелиоративных системах

Раздел 4. «Информационные технологии планирования и управления процессом водопользования на гидромелиоративных системах»

Интегрированное управление водопользованием и водораспределением при эксплуатации гидромелиоративных систем

Исходные требования к интегрированной технологии прогнозирования и расчета режимов орошения агробиоценозов

Исходные требования к управлению водопользованием и водораспределением

Информационное обеспечение модели интегрированного управления использованием водных ресурсов для орошения

Модель интегрированного управления технологическим процессом водопользования: функциональные блоки и базовые циклы реализации

Нормативно-техническое и научно-методическое обеспечение

Информационно-советующая система планирования водопользования.

Информационно-аналитическая база данных и знаний для прогнозирования водопотребления агробиоценозов

Алгоритмы и модели для прогнозирования параметров режимов орошения и нормирования водопотребления

Математическое и программное обеспечение оценки агроклиматических ресурсов,

Математическое и программное обеспечение расчета водопотребления агробиоценозов,

Математическое и программное обеспечение нормирования орошения,

Математическое и программное обеспечение планирования водопользования при эксплуатации ГМС.

Технические средства и оборудование для нормирования орошения и планирования водопользования

Методы мониторинга и оценки технического и экологического состояния мелиоративного комплекса.

Методика формирования базы данных пространственно-распределенной информации

Гидрометеорологическое оборудование и приборы для контроля водного режима почвы

Методика расчёта технико-экономических показателей эффективности водопользования

Исходные данные для расчета и оценки водопользования

Система интегральных показателей оценки эффективности водопользования

Методика проведения сценарных исследований водообеспечения и водопользования на мелиоративных системах

Методика и алгоритм оценки эффективности водопользования

4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Принципы и методы агроклиматического районирование агроландшафтов
2. Основные природно-климатические зоны Российской Федерации
3. Методы оценки агроклиматического потенциала Коэффициент природной тепло-влагообеспеченности
4. Особенности природно-климатических зон России Изменчивость гидрометеорологических факторов
5. Методы исследования водного баланса агробиоценозов. Основные элементы водного баланса и факторы определяющие динамику водного режима.
6. Методика и алгоритм оценки обеспеченности дефицита водного баланса и расчет мощности (технико-эксплуатационных параметров) оросительных систем
7. Агрэкологические и технологические требования к режимам водораспределения на гидромелиоративных системах
8. Методика расчета норм водопотребности агробиоценозов.
9. Методика расчета гидромодуля для различной обеспеченности дефицита водного баланса.
10. Методика расчета оросительных норм сельскохозяйственных культур для лет различной обеспеченности дефицитов водного баланса агробиоценозов.
11. Нормирование орошения. Внутрисезонное распределение норм орошения с учетом пространственно-временной изменчивости агроклиматических факторов
12. Методика и модель для планирования режимов орошения сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических зонах России
13. Методика расчета испаряемости агробиоценозов с учетом пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических условий
14. Методика расчета суммарного испарения дефицита водопотребления и норм орошения агробиоценозов по данным гидрометеорологических станций.
15. Методика планирования оросительных норм агробиоценозов и проектных режимов орошения.

16. Нормирование орошения агробиоценозов с учетом изменчивости тепло-влагообеспеченности и дефицита водопотребления за вегетационный период.
17. Методика и алгоритм внутрихозяйственного планирования водопользования. База данных для расчета планов водопользования
18. Планирование внутрихозяйственного водопользования с учетом технологий и техники орошения.
19. Алгоритм расчёта сокращенных оросительных норм агробиоценозов. База данных для расчета планов водопользования
20. Гидромелиоративные системы. Элементы оросительной системы.
21. Цель и задачи гидромелиорации земель Роль водных мелиораций в обеспечении устойчивости аграрного производства.
- 5) 22. Экологомелиоративный режим орошаемых агробиоценозов: характеристики экологомелиоративного режима.**
23. Технологии полива сельскохозяйственных земель: агроэкологические и технологические требования к способам орошения.
24. Роль водных мелиораций в обеспечении устойчивости аграрного производства.
25. Влияние оросительных систем на окружающую среду.
26. Технологии поверхностного орошения.
27. Технологии и техника орошения дождеванием.
28. Технологии и техника микро-орошения: капельный способ полива.
29. Технологии и техника микро-орошения: микро-дождевальные системы полива.
30. Источники воды для орошения Определение оросительной способности источника орошения.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Расчетно-графическая работа – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Критерии оценивания ответов за контрольную работу

Шкала Оценивания, % верных ответов на во- просы	оценка
85-100	Отлично
70-84	Хорошо

60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Критерии оценки устного опроса

Оценка успеваемости	Критерии оценивания
Зачтено	Заслуживает студент, освоивший по разделу знания, умения, компетенции и теоретический программный материал, грамотно и по существу излагающий его, который не допускает существенных неточностей, правильно применяющий теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
Не зачтено	Заслуживает студент, не освоивший по разделу дискуссии знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

- Голованов А. И.** Введение в природоустройство: [Электронный ресурс] : учебное пособие для лицеев и профильных классов / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин ; Московский государственный университет природоустройства, Кафедра мелиорации и рекультивации земель. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГУП, 2003. - 44 с.: рис., табл. - **URL:** <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr503.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.:с.240-242(37назв.).- **ISBN** 978-5-89231-262-2:Б.ц. Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература
- Голованов, А. И.** Мелиорация земель: [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Голованов, И. П. Айдаров, М. С. Григоров, В. Н. Краснощеков. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 816 с. - **URL:** <https://e.lanbook.com/book/212078^A>. - **ISBN** 978-5-8114-1806-0:Б.ц. Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. Рекомендовано УМО по образованию в области природоустройства и водопользования в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Природоустройство и водопользование»(бакалавр и магистр). - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/168833>.

7.2 Дополнительная литература

- Марков Е.С. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации : учеб. пособие для студ. высших с.-х. учебных заведений по спец. "Гидромелиорация" / ред. Е. С. Марков ; сост.: А. А. Богушевский, А. И. Голованов. - М. : Колос, 1981. - 375 с – 58 экз.
- Оптимизация мелиоративных режимов, орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель: Рекомендации. - М. : Агропромиздат, 1990. - 60 с – 4 экз.
- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель (РД-АПК 3.00.01.003-03). - Утверждены Минсельхозом России от 24 января 2003г. - М. : Министерство с/х РФ, 2002. - 133 с – 4 экз.

7.3 Нормативные правовые акты

№ 4-ФЗ «О мелиорации земель» (с измен. и дополнениями от: 10 января 2003 г., 22 августа,

29 декабря 2004 г., 18 декабря 2006 г., 26 июня 2007 г., 13 мая, 14 июля, 30 декабря 2008 г., 28 ноября 2011 г., 14 октября, 31 декабря 2014 г., 5 апреля 2016 г., 27 декабря 2019 г., 8 декабря 2020 г., 19 декабря 2022 г., 13 июня, 10 июля 2023 г.).

Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса, которую планируется продолжить до 2030 года. Утверждена Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731. ([Постановление](#) Правительства России от 27 декабря 2023 г. N 2325)

ГОСТ Р 1.7.151-1.009.22 «Системы и сооружения мелиоративные. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

ГОСТ Р 58331.3-2019 Системы и сооружения мелиоративные. Водопотребность для орошения сельскохозяйственных культур. Общие требования.

ГОСТ Р 70611-2022 Методика оценки дистанционными методами технического и экологического состояния мелиоративных...объектов

ГОСТ Р 70613-2022 Мелиорация земель. Методика определения бонитета почв мелиорированных земель.

ГОСТ Р 58367-2019. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования.

ГОСТ Р 51657 .3-2000. Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах.

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1.Комплекс методических материалов.—Режим доступа: <https://sdo.timacad.ru> (открытый доступ).

2. Антонец, В.Н. Деловые игры и игровые упражнения в подготовке и переподготовке инженеров-строителей: учеб.-метод. пособие / В.Н.Антонец. –Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2000. – 236 с.

3. Панина, Т.С. Современные способы активизации обучения: учеб. пособие для студентов. высш. учеб заведений / Т.С. Панина, Л.Н. Вавилова; под ред. Т.С. Паниной. – М.: Академия, 2008. – 176с.

4.Современные образовательные технологии: учебное пособие / под ред. Н.В.Бордовской и др. – М.: КНОРУС, 2010. – 432с.

5.Ступина, С.Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе : уч. - метод. пособ. / С.П. Ступина. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 52 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный портал Департамента мелиорации Минсельхоза России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/> (Дата обращения 25.08.2023 г.).

2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2021г.М. НИА-Природа

3. Информационный портал «Радуга» inform-raduga.ru

4. Гидрометеорологические данные России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteo.ru>.

5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru>.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
7. Россия в окружающем мире (ежегодник) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eco-mnperi.narod.ru/book>.
8. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1756>.
9. Учебно-методический портал <https://sdo.timacad.ru>.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. Справочная правовая система «Гарант»}.
3. Операционная система Windows,
4. Прикладные программы Microsoft Office

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
Агроклиматические основы нормирования водопотребления агроценозов и оценки водообеспеченности агроландшафтов	Raduga Irrigation «Расчет динамики агроклиматических ресурсов и их регулирование» Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ за № 2009610137 от 11 января 2009г.	расчетная	В.И. Ольгаренко Г.В. Ольгаренко М.П. Замаховский Т.А. Капустина Е.В. Медведева	2009

Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Водаобеспеченность и определение оросительной способности гидромелиоративных систем	Расчет эвапотранспирации, дефицита водопотребления и норм орошения сельскохозяйственных культур. Программа для ЭВМ № 202266169 от 20.06. 2022 года	расчетная	Ольгаренко Г.В Капустина Т.А. Кузнецов В.М.	2022
--	---	-----------	---	------

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных [*] помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	1	2	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Компьютерный класс кафедры: корпус 29; аудитория № 420			Демонстрационные плакаты, доска 1 шт, парты 8 шт, столы 11 шт, стулья 12 шт, проектор 1 шт, персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть с выходом в интернет 8 шт. (инв. № 41013400000896-41013400000904)
Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал, библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2 к. 1			Возможность групповых и индивидуальных консультаций с использованием компьютерной техники.
Общежитие корпус 10, класс самоподготовки комната 206			Возможность групповых и индивидуальных консультаций.

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия;
- групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
самостоятельная работа обучающихся;
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для освоения дисциплины студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций и практических занятий. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Изучение теоретического материала дисциплины начинается с прослушивания и записи лекции об методах, способах проведения натурного эксперимента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание особенности научного эксперимента и его проведения, выводы и практические рекомендации.

Студент должен иметь тетрадь или распечатанный текст, в которой при самостоятельной подготовке к занятиям составляет краткий конспект проработанного материала, чертит схемы, таблицы и проводит предварительные расчеты.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к зачету должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Преподаватель, используя основную и дополнительную литературу, составляет конспект лекций, отражающий содержание дисциплины и список тем для самостоятельной работы студентов.

Лекционный материал преподаватель излагает студентам в устной форме, иллюстрируя на доске и экране необходимые таблицы, схемы, рисунки, формулы, видеоматериалы.

В качестве самостоятельной работы преподаватель предлагает каждому студенту тему, соответствующую тематике дисциплины, с указанием необходимой учебной и научно-технической литературы, включая Интернет-ресурсы.

Самостоятельно освоенные материалы представляются в виде презентации с коллективным обсуждением.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в экологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы контроля знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачёт).

Формы контроля: устный опрос, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания. Учитывают все виды учебной деятельности: посещение занятий, выполнение заданий, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: опрос, дискуссия, устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др. Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

Программу разработал:

Профессор д.с-х.наук Ольгаренко Г.В.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Б1.В.07.03 «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах»
ОПОП ВО по направлению: 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации
(квалификация выпускника – магистр)

Смирновым Александром Петровичем, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы «Б1.В.07.03 «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» по направлению: 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации (уровень обучения) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелиораций(разработчик – Ольгаренко Г.В., профессор, доктор сельскохозяйственных наук.

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **по направлению: 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной/формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО **35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации**.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» закреплено **3 компетенции**. Дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» и представленная Программа способна реализовать их в заявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» составляет 2 зачётных единицы (72 часов/из них практическая подготовка 4).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 «Гидромелиорация» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» предполагает 7 занятий в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации направления.
10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме устного обсуждения отдельных вопросов, выполнение контрольных работ и рас-

четно-графической работы (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО 35.04.10 направления Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО 35.04.10 направления Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Управление процессами водораспределения на гидромелиоративных системах» ОПОП ВО 35.04.10 направления Гидромелиорация, направленность: Системные цифровые мелиорации. (квалификация выпускника – **магистр**), разработанная Ольгаренко Геннадием Владимировичем, профессором, доктором сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Смирнов А.П., доцент, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, к.т.н. _____
(подпись)

« 26 » августа 2024 г.