

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 11.11.2025 15:52:22

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственных мелиораций

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин  
2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 - Гидромелиорация

Программа магистратуры: Системные цифровые мелиорации

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Каблуков О.В., к.т.н., доцент

  
«12» июня 2025г.

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

  
«12» июня 2025г.

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


Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций протокол №12 от «16» июня 2025г.

Заведующий кафедрой сельскохозяйственных мелиораций  
Дубенок Н.Н. академик РАН, д.с-х.н, профессор

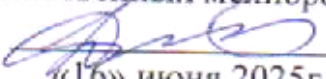
  
«16» июня 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
Щедрина Е.В., к.пед.н.

  
«25» августа 2025г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных мелиораций  
Дубенок Н.Н. академик РАН, д.с-х.н, профессор

  
«16» июня 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
«02» 09 2025г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ .....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	20
6.1.1 Темы рефератов (деловых игр) для индивидуальных или групповых творческих заданий .....	20
6.1.2 Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям.....	21
6.1.3 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет 6 семестр).....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	24
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>27</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
11.1 РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	29
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО АУДИТОРНОЙ РАБОТЕ.....	29
11.3 ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>
12.1 СХЕМА РУКОВОДСТВА УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ .....	31
12.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	32

## **Аннотация**

### **рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»**

#### **для подготовки магистра по направлению**

#### **подготовки 35.04.10 Гидромелиорация,**

#### **направленность Системные цифровые мелиорации**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по проведению технологических мероприятий на мелиоративных системах для решения конкретных задач по управлению процессами водораспределения и водопользования с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований на сельских территориях; управления водохозяйственными системами комплексного назначения с использованием информационных, цифровых технологий, беспилотных авиационных систем.

Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» реализуется для получения профессиональных навыков управления мелиоративными объектами и соответствует требованиям ФГОС ВО, современным запросам экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций, в том числе в области цифровых технологий, при эксплуатации мелиоративных систем различного ранга и реконструкции водохозяйственных объектов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, индекс дисциплины Б1.В.08, дисциплина осваивается в 1 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3).

**Краткое содержание дисциплины:** по организации, нормированию и планированию производственных процессов при выполнении эксплуатационных мероприятий по водораспределению и водопользованию при мелиорации земель различного назначения; ведение и контроль технологических процессов управления водопользованием с использованием сквозных технологий, беспилотных авиационных систем; методы управления многоуровневыми межхозяйственными гидромелиоративными системами; диспетчеризация и ведение отчетности при оперативной эксплуатации объектов мелиоративных систем с применением нейронных сетей и средств искусственного интеллекта; принципы и правила проведения поливов и удаления избыточных вод, решение сопутствующих задач; регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах; по осуществлению поиска информации, необходимой для профессиональной деятельности.

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

**Промежуточный контроль: зачет**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» - является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к практическому применению теоретических и практических знаний: по проведению эксплуатационных мероприятий на мелиоративных системах для решения конкретных задач по управлению процессами водораспределения и водопользования с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований на сельских территориях; управления водохозяйственными системами комплексного назначения с использованием информационных, цифровых технологий, беспилотных авиационных систем.

Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» реализуется для получения профессиональных навыков и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленности Системные цифровые мелиорации, индекс дисциплины Б1.В.08. Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» соответствует современным запросам экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций, в том числе в области цифровых технологий, при эксплуатации мелиоративных систем различного ранга и реконструкции водохозяйственных объектов.

Целевая направленность дисциплины включает изучение и приобретение профессиональных компетенций: по организации, нормированию и планированию производственных процессов при выполнении эксплуатационных мероприятий по водораспределению и водопользованию при мелиорации земель различного назначения; ведение и контроль технологических процессов управления водопользованием с использованием сквозных технологий, беспилотных авиационных систем; методы управления многоуровневыми межхозяйственными гидромелиоративными системами; диспетчеризация и ведение отчетности при оперативной эксплуатации объектов мелиоративных систем с применением нейронных сетей и средств искусственного интеллекта; принципы и правила проведения поливов и удаления избыточных вод, решение сопутствующих задач; регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах; по осуществлению поиска информации, необходимой для профессиональной деятельности.

Ключевые формы и методы учебной работы, определяющие содержание курса дисциплины, согласно ОПОП ВО имеют целью:

- формирование представлений об компоновке водопроводящих систем и устройстве сооружений для гидромелиорации, принципах работы эксплуатационного оборудования, о технологической инфраструктуре, с помощью которой осуществляются мероприятия по водораспределению;
- овладение системой базовых принципов эксплуатационного менеджмента и управления многоуровневыми предприятиями при водораспределении;
- изучение способов обеспечения рационального водораспределения, работоспособности мелиоративных систем, подающих воду на полив сельскохозяйственных культур и устраняющих избыточное увлажнение;
- освоение специфики проведения мониторинга объектов и окружающей среды, технологического контроллинга мелиоративных систем или отдельных сооружений с использованием средств сенсорики и робототехники;
- сбор и анализ больших данных технологических параметров в электронных сервисах Google и «Яндекса», программе Statistica;
- получение представлений о реальных производственных и сопутствующих процессах на современных мелиоративных системах и сооружениях ;
- приобретение полезных навыков по использованию в производственном и учебном процессе нормативной литературы, инновационных материалов, современного про-

- граммного обеспечения и IT-технологий, искусственного интеллекта;
- развитие у будущих специалистов практических и базовых знаний, обеспечение готовности к профессиональной деятельности в тренде современных требований по компетентности и конкурентоспособности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, индекс дисциплины Б1.В.08, дисциплина осваивается в 1 семестре.

Реализация в дисциплине «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация дает возможность расширения знаний, умений и навыков, полученных при освоении пройденных дисциплин курса. Кроме того прохождение программы курса дисциплины позволяет магистранту получить требуемый уровень компетенции для успешной профессиональной деятельности в качестве специалиста, преподавателя и для продолжения профессионального образования в аспирантуре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системные цифровые мелиорации земель», «Технологии искусственного интеллекта для управления мелиоративным производством», «Организация научной деятельности и мелиоративных исследований» и некоторые другие по направленности Системные цифровые мелиорации.

Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» изучается в начале курса, знания по данной дисциплине служат прочной основой для изучения следующих дисциплин: «Управление проектами в гидромелиорации», «Эксплуатация гидромелиоративных систем», «Технологии строительства гидромелиоративных систем», «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» по направленности Системные цифровые мелиорации.

Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» изучается в конце курса и является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация гидромелиоративных систем», «Производство и организация гидромелиоративных работ», «Гидротехнические сооружения гидроузлов», «Рекультивация земель и охрана земель», «Мелиорация земель поселений» и многих других по направленности Системные цифровые мелиорации.

Особенностью дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» является ее направленность на решение задач профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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 часа), их распределение по видам работ семестру представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способность организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных системах.	ПКос-1.2 Использование результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель.	организацию, нормирование и планирование производственных процессов при выполнении исследовательских и изыскательских работ на объектах гидромелиорации с использованием цифровых технологий и программного обеспечения больших данных.	организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных системах на предмет рационального водопользования с применением робототехники и сенсорики на базе интернета вещей LoT.	навыками использования результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель, рационального использования водных ресурсов и обеспечения охраны компонентов окружающей среды.
2.	ПКос-2	Способность организовывать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию с использованием цифровых средств и технологий для строительства мелиоративных систем.	ПКос-2.1 Составление технических заданий, прием результатов инженерных изысканий.	способы рационального водораспределения на мелиоративных объектах, оформления проектной документации по учету использования воды.	составлять технические задания и реализовывать технологии по рациональному водораспределению на мелиоративных системах.	методами разработки графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов.
			ПКос-2.3 Использование цифровых технологий при разработке проектной документации для строительства мелиоративных систем.	методику выбора и оценки технологических решений по рациональному использованию воды при орошении земель с учетом требований охраны окружающей среды.	организовывать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию для устройства мелиоративных объектов, обеспечивающих с учетом требований рациональное водораспределение.	навыкам организации деятельности проектной группы для решения комплексных задач на мелиоративных объектах.
3.	ПКос-3	Способность организовывать реализацию мелиоративных мероприятий.	ПКос-3.1 Оценка состояния мелиорируемых земель и мелиоративных систем, потребности в мели-	методы организации и реализации мероприятий по водосберегающим технологиям при мелио-	проводить оценку состояния водопроводящих объектов на мелиоративных системах, по-	оформлением отчетной документации по составлению и реализации графиков водо-



			оративных мероприятиях.	рации	требности в водосберегающих мероприятиях.	пользования.
			ПКос-3.3 Оценка технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий с использованием средств цифровых технологий.	методики оценки технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий с использованием современного программного обеспечение ИТ-технологий и средств искусственного интеллекта.	проводить исследования по анализу природно-климатических условий территорий, составлять прогнозы водно-солевого баланса и оценки воздействия мелиоративных мероприятий на природные компоненты окружающей среды и техногенные объекты с использованием цифровых технологий и средств искусственного интеллекта.	способностью организовывать реализацию мелиоративных мероприятий по рациональному водопользованию на объектах гидромелиорации с применением компонентов робототехники и сенсорики на базе интернета вещей LoT.

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25/4</b>	<b>32,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	-	-
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>реферат (подготовка)</i>	10,75	10,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, практическим занятиям и т.д.)</i>	20	20
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	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 всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1 «Организация рационального водопользования и системное управление водораспределением на мелиоративных системах»</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
Тема 1 «Основы положения организации рационального водопользования на мелиоративных системах»	6	2	2	-	2
Тема 2 «Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта»	6	2	2	-	2
<b>Раздел 2 «Рациональное водопользование при поливах сельхозугодий на оросительных системах»</b>	<b>12/2</b>	<b>4</b>	<b>4/2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
Тема 3 «Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования»	6/2	2	2/2	-	6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 4 «Организация рационального водопользования на оросительных системах»	6	2	2	-	2
<b>Раздел 3 «Оптимизация водопользования на распределительных мелиоративных системах»</b>	<b>14/2</b>	<b>4</b>	<b>4/2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
Тема 5 «Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах»	7/2	2	2/2	-	3
Тема 6 «Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта»	7	2	2	-	3
<b>Раздел 4 «Организация водопользования в зоне избыточного увлажнения»</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
Тема 7 «Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения»	7	2	2	-	3
Тема 8 «Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании»	7	2	2	-	3
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	10,75	-	-	-	10,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	-	-	-	9
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Разделы и темы лекций

### Раздел 1. Организация рационального водопользования и системное управление водораспределением на мелиоративных системах.

#### Тема лекции №1 «Основы положения организации рационального водопользования на мелиоративных системах».

1.1. Обеспечение требований водопользователей и водопотребителей по качеству и режиму использования водных ресурсов.

1.2. Использование водных ресурсов. Водообеспеченность и определение оросительной способности мелиоративных систем.

1.3. Водосберегающие и экологически чистые технологии в мелиоративном производстве.

1.4. Плановое водопользование и принципы оптимального системного водораспределения при мелиорации на базе цифровых технологий.

#### Тема лекции № 2 «Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта».

2.1. Моделирование процессов для определения технологических параметров для планового водопользования и инженерно-мелиоративных расчетов.

2.2. Методы прогнозирования параметров окружающей среды при составлении текущих и перспективных водохозяйственных балансов. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Методы расчета водопотребления и дефицита водного баланса агробиоценозов.

2.3. Обоснование режимов водопотребления сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях с использованием цифровых технологий.

2.4. Операционная технология системного водораспределения и планового водопользования на мелиоративных системах при различных эксплуатационных ситуациях.

## **Раздел 2. Рациональное водопользование при поливах сельхозугодий на оросительных системах.**

### **Тема лекции №3 «Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования».**

3.1. Составление графиков внутрихозяйственных и диспетчерских графиков водопользования.

3.2. Виды производственных планов, использование диспетчерских графиков водопдачи, поточных схем и технологических карт, документация перспективного планирования с применением IT-технологий систем искусственного интеллекта.

3.3. Порядок осуществления планового водопользования в зависимости от системы землепользования.

3.4. Технологии и техника орошения. Оперативный контроль соблюдения норм и сроков полива, качества воды для полива и при различных способах орошения.

### **Тема лекции № 4 «Организация рационального водопользования на оросительных системах».**

4.1. Работы по содержанию водозаборных узлов и гидромеханического оборудования. Осуществление безаварийного пропуска паводков по каналам и сооружениям.

4.2. Эксплуатационная гидрометрия, организация постов учета воды, водоизмерительные приборы и средства контроля качества воды. Приборы и оборудование для управления водопользованием и водораспределением.

4.3. Классификация непроизводительных потерь воды на мелиоративных системах.

4.4. Технологии повышения коэффициента использования воды и коэффициента полезного действия водопроводящей сети при рациональном водопользовании.

## **Раздел 3. Оптимизация водопользования на распределительных мелиоративных системах.**

### **Тема лекции №5 «Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах».**

5.1. Организационная структура управления распределительными мелиоративными системами. Задачи эксплуатационной службы межхозяйственных мелиоративных систем

5.2. Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернета вещей LoT.

5.3. Особенности эксплуатации распределительных оросительных систем комплексного назначения.

5.4. Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на мелиоративных системах.

### **Тема лекции № 6 «Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта».**

6.1. Функции информационных и телекоммуникационных технологий и возможности их использования при выполнении мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на мелиоративных системах.

6.2. Предотвращение загрязнения и потери плодородия почв при водопользовании на мелиоративных объектах. Эксплуатационные технологии защиты почв от засоления, осолонцевания и подтопления грунтовыми водами.

6.3. Мероприятия по предотвращению водной эрозии почв и оврагообразования при орошении сельскохозяйственных земель.

6.4. Технические решения проблемы истощения и загрязнения источников поверхностных и подземных вод при эксплуатации мелиоративных систем.

#### **Раздел 4. Организация водопользования в зоне избыточного увлажнения.**

##### **Тема лекции №7 «Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения».**

7.1. Методы оптимизации водного режима переувлажненных почв и управления сбросом избыточных вод на мелиоративных системах.

7.2. Планирование водоотвода на осушительных системах. Способы регулирования объемами водоотведения. Учет водоотведения с осушительных систем, оформление документации.

7.3. Технологические особенности эксплуатации осушительно-оросительных систем. Технологические процессы двустороннего регулирования режима влажности. Водопользование на польдерных системах.

7.4. Регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах при помощи предупредительного шлюзования и подпочвенного увлажнения.

##### **Тема лекции №8 «Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании».**

8.1. Формирование базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий для оптимизации водопользования на мелиоративных системах.

8.2. Мероприятия по охране окружающей среды при осушении протекторатных территорий. Предотвращение и защита от пожаров на осушенных массивах.

8.3. Управление водопользованием на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения с использованием компонентов робототехники и сенсорики.

8.4. Оптимизация водопользования для благоустройства и организации производственного пространства для создания комфортных условий труда на мелиоративных объектах.

### **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Организация рационального водопользования и системное управление водораспределением на мелиоративных системах.</b>				<b>8/0</b>
	Тема 1. Основы по-	Лекция №1. Основы положения организа-	ПКос-1 (ПКос-1.2);	устный опрос	2

	ложения организации рационального водопользования на мелиоративных системах	ции рационального водопользования на мелиоративных системах .	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)		
		Практическая работа №1. Плановое водопользование и принципы оптимального системного водораспределения при мелиорации на базе цифровых технологий .	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2
	Тема 2. Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта	Лекция №2. Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №2. Обоснование режимов водопотребления сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях с использованием цифровых технологий. при различных эксплуатационных ситуациях.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2
2.	<b>Раздел 2. Рациональное водопользование при поливах сельскохозяйственных систем.</b>				<b>8/2</b>
	Тема 3 Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования .	Лекция №3 Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №3. Виды производственных планов, использование диспетчерских графиков водоподачи, поточных схем и технологических карт, документация перспективного планирования с применением IT-технологий систем искусственного интеллекта.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2/2
	Тема 4 Организация рациональ-	Лекция №4. Организация рационального водопользования на ороси-	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (	устный опрос	2

	ного водопользования на оросительных системах	тельных системах.	ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)		
		Практическая работа №4. Технологии повышения коэффициента использования воды и коэффициента полезного действия водопроводящей сети при рациональном водопользовании.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2
	<b>Раздел 3. Оптимизация водопользования на распределительных мелиоративных системах.</b>				<b>8/2</b>
	Тема 5 Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах	Лекция №5. Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах .	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №5. Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернетом вещей IoT.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2/2
	Тема 6 Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта	Лекция №6. Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №6. Функции информационных и телекоммуникационных технологий и возможности их использования при выполнении мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на мелиоративных системах.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2
	<b>Раздел 4. Организация водопользования в зоне избыточного увлажненияистем.</b>				<b>8/0</b>

	Тема 7 Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения	Лекция №7. Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения .	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №7. Методы оптимизации водного режима переувлажненных почв и управления сбросом избыточных вод на мелиоративных системах.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2
	Тема 8 Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании	Лекция №8. Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании .	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос	2
		Практическая работа №8. Мероприятия по охране окружающей среды при осушении протекторатных территорий. Предотвращение и защита от пожаров на осушенных массивах.	ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)	устный опрос на дискуссии	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Организация рационального водопользования и системное управление водораспределением на мелиоративных системах.</b>		
1.	<b>Тема 1. Основы положения организации рационального водопользования на мелиоративных системах</b>	Обеспечение требований водопользователей и водопотребителей по качеству и режиму использования водных ресурсов. Использование водных ресурсов. Водообеспеченность и определение оросительной способности мелиоративных систем. Водосберегающие и экологически чистые технологии в мелиоративном производстве. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3).
2.	<b>Тема 2. Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для</b>	Моделирование процессов для определения технологических параметров для планового водопользования и инженерно-мелиоративных расчетов. Методы прогнозирования параметров окружающей среды при



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта</b>	составлении текущих и перспективных водохозяйственных балансов. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Методы расчета водопотребления и дефицита водного баланса агробиоценозов. Операционная технология системного водораспределения и планового водопользования на мелиоративных системах при различных эксплуатационных ситуациях. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)).
<b>Раздел 2 Рациональное водопользование при поливах сельхозугодий на оросительных системах.</b>		
3.	<b>Тема 3. Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования</b>	Составление графиков внутриводохозяйственных и диспетчерских графиков водопользования. Порядок осуществления планового водопользования в зависимости от системы землепользования. Технологии и техника орошения. Оперативный контроль соблюдения норм и сроков полива, качества воды для полива и при различных способах орошения. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)).
4.	<b>Тема 4. Организация рационального водопользования на оросительных системах</b>	Работы по содержанию водозаборных узлов и гидромеханического оборудования. Осуществление безаварийного пропуска паводков по каналам и сооружениям. Эксплуатационная гидрометрия, организация постов учета воды, водоизмерительные приборы и средства контроля качества воды. Приборы и оборудование для управления водопользованием и водораспределением. Классификация непроизводительных потерь воды на мелиоративных системах. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)).
<b>Раздел 3 Оптимизация водопользования на распределительных мелиоративных системах.</b>		
5.	<b>Тема 5. Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах</b>	Организационная структура управления распределительными мелиоративными системами. Задачи эксплуатационной службы межхозяйственных мелиоративных систем. Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернетом вещей LoT. Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на мелиоративных системах. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3)).
6.	<b>Тема 6. Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта</b>	Предотвращение загрязнения и потери плодородия почв при водопользовании на мелиоративных объектах. Эксплуатационные технологии защиты почв от засоления, осолонцевания и подтопления грунтовыми водами Мероприятия по предотвращению водной эрозии почв и оврагообразования при орошении сельскохозяйственных земель. Технические решения проблемы истощения и загрязнения источников поверхностных и подземных вод при эксплуатации

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	та	мелиоративных систем. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3).
<b>Раздел 4 Организация водопользования в зоне избыточного увлажнения.</b>		
7.	<b>Тема 7. Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения</b>	Планирование водоотвода на осушительных системах. Способы регулирования объемами водоотведения. Учет водоотведения с осушительных систем, оформление документации. Технологические особенности эксплуатации осушительно-оросительных систем. Технологические процессы двустороннего регулирования режима влажности Водопользование на польдерных системах. Регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах при помощи предупредительного шлюзования и подпочвенного увлажнения. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3).
8.	<b>Тема 8. Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании</b>	Формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий для оптимизации водопользования на мелиоративных системах. Управление водопользованием на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения с использованием компонентов робототехники и сенсорики. Оптимизация водопользования для благоустройства и ганизации производственного пространства для создания комфортных условий труда на мелиоративных объектах. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3).

## 5. Образовательные технологии

Учебные мероприятия по дисциплине «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» планируются в виде лекций, практических занятий, консультаций и других видов аудиторных и внеаудиторных занятий. Для успешного освоения научно-практической информации по темам дисциплины имеются в наличии специально оборудованные аудитории с размещением стендов, макетов, образцов средств автоматизации, приборы для мелиоративных исследований и контроля состояния окружающей среды, оборудование и технические средства обучения по применяемым цифровым технологиям.. Проектор и экран для демонстрации наглядного лекционного материала, кинофильмов и презентаций по темам дисциплины. Использование программного обеспечения для осуществления прогнозных расчетов технологических параметров в ходе самостоятельной работы в компьютерном классе кафедры. Лицензированное программное обеспечение по применяемым цифровым технологиям.

Активные формы проведения занятий – это такие формы организации образовательного процесса, которые способствуют разнообразному (индивидуальному, групповому, коллективному) изучению (усвоению) учебных вопросов (проблем), активному взаимодействию обучающихся и преподавателя, живому обмену мнениями между ними, нацеленному на выработку правильного понимания содержания изучаемой темы и способов ее практического использования. В образовательную практику вводятся элементы онлайн-образования на основе презентаций или «цифровых логов» студентов, размещенных и зафиксированных на платформе электронного дистанционного обучения - образовательный портал РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева для самостоятельного изучения дисциплины.

Выбор того или иного метода обучения зависит от содержания учебного материала и от задач обучения.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция №2. Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта	Л	Проблемная лекция
2.	Практическая работа №3. Виды производственных планов, использование диспетчерских графиков водоподачи, поточных схем и технологических карт, документация перспективного планирования с применением ИТ-технологий систем искусственного интеллекта.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
3.	Лекция №4. Организация рационального водопользования на оросительных системах	Л	Контекстно-профессиональная лекция
4.	Практическая работа №5. Особенности эксплуатации распределительных оросительных систем комплексного назначения.	ПЗ	Семинар-исследование
5.	Лекция №6. Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта.	Л	Лекция-беседа
6.	Практическая работа №7.	ПЗ	Разбор конкретных ситуа-

№ п/ п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Методы оптимизации водного режима переувлажненных почв и управления сбросом избыточных вод на мелиоративных системах.	ций

## **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**

#### **6.1.1 Темы рефератов (деловых игр) для индивидуальных или групповых творческих заданий**

Для выполнения предлагаются темы рефератов по проведению эксплуатационных мероприятий на мелиоративных системах для решения конкретных задач по управлению процессами водораспределения и водопользования с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований на сельских территориях; управления водохозяйственными системами комплексного назначения с использованием информационных, цифровых технологий, беспилотных авиационных систем. Названия тем соответствуют подпунктам разделов дисциплины:

1. «Обеспечение требований водопользователей и водопотребителей по качеству и режиму использования водных ресурсов».
2. «Водосберегающие и экологически чистые технологии в мелиоративном производстве».
3. «Плановое водопользование и принципы оптимального системного водораспределения при мелиорации на базе цифровых технологий».
4. «Моделирование процессов для определения технологических параметров для планового водопользования и инженерно-мелиоративных расчетов».
5. «Методы прогнозирования параметров окружающей среды при составлении текущих и перспективных водохозяйственных балансов. Водный баланс и динамика водного режима агробиocenozов».
6. «Обоснование режимов водопотребления сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях с использованием цифровых технологий».
7. «Виды производственных планов, использование диспетчерских графиков водоподачи, поточных схем и технологических карт, документация перспективного планирования с применением ИТ-технологий систем искусственного интеллекта».
8. «Технологии и техника орошения. Оперативный контроль соблюдения норм и сроков полива, качества воды для полива и при различных способах орошения».
9. «Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на мелиоративных системах».
- 10 «Функции информационных и телекоммуникационных технологий и возможности их использования при выполнении мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на мелиоративных системах».
- 11 «Предотвращение загрязнения и потери плодородия почв при водопользовании на мелиоративных объектах. Эксплуатационные технологии защиты почв от засоления, осолонцевания и подтопления грунтовыми водами».
12. «Планирование водоотвода на осушительных системах. Способы регулирования объемами водоотведения. Учет водоотведения с осушительных систем, оформление документации».
13. «Регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах при помощи предупредительного шлюзования и подпочвенного увлажнения».

14. «Порядок осуществления планового водопользования в зависимости от системы землепользования».

15 «Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернетом вещей LoT».

Названия тем могут варьироваться в зависимости от научных направлений, разрабатываемых магистрантом в выпускной квалификационной работе.

### **6.1.2 Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям**

**(дискуссии по теме занятий с использованием инструментов информационных, цифровых и «сквозных» технологий - текущий контроль по практическим занятиям)**

**Перечень дискуссионных тем:**

**Раздел 1. Организация рационального водопользования и системное управление водораспределением на мелиоративных системах.**

**Тема 1 Основы положения организации рационального водопользования на мелиоративных системах.**

1.1. Обеспечение требований водопользователей и водопотребителей по качеству и режиму использования водных ресурсов.

1.2. Использование водных ресурсов. Водообеспеченность и определение оросительной способности мелиоративных систем.

1.3. Водосберегающие и экологически чистые технологии в мелиоративном производстве.

**Тема 2 Моделирование и прогнозирование параметров водного баланса для водохозяйственных расчетов с использованием средств искусственного интеллекта.**

2.1. Моделирование процессов для определения технологических параметров для планового водопользования и инженерно-мелиоративных расчетов.

2.2. Методы прогнозирования параметров окружающей среды при составлении текущих и перспективных водохозяйственных балансов. Водный баланс и динамика водного режима агробиоценозов. Методы расчета водопотребления и дефицита водного баланса агробиоценозов.

2.4. Операционная технология системного водораспределения и планового водопользования на мелиоративных системах при различных эксплуатационных ситуациях.

**Раздел 2. Рациональное водопользование при поливах сельхозугодий на оросительных системах.**

**Тема 3 Реализация планов системного водопользования на оросительных системах с учетом специфики землепользования.**

3.1. Составление графиков внутрихозяйственных и диспетчерских графиков водопользования.

3.3. Порядок осуществления планового водопользования в зависимости от системы землепользования.

3.4. Технологии и техника орошения. Оперативный контроль соблюдения норм и сроков полива, качества воды для полива и при различных способах орошения.

**Тема 4 Организация рационального водопользования на оросительных системах**

4.1. Работы по содержанию водозаборных узлов и гидромеханического оборудования. Осуществление безаварийного пропуска паводков по каналам и сооружениям.

4.2. Эксплуатационная гидрометрия, организация постов учета воды, водоизмерительные приборы и средства контроля качества воды. Приборы и оборудование для управления водопользованием и водораспределением.

4.3. Классификация непроизводительных потерь воды на мелиоративных системах.

**Раздел 3. Оптимизация водопользования на распределительных мелиоративных системах.**

## **Тема 5 Технологические процессы при управлении водораспределением и регулировании водопользования на мелиоративных системах.**

5.1. Организационная структура управления распределительными мелиоративными системами. Задачи эксплуатационной службы межхозяйственных мелиоративных систем.

5.2. Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернета вещей LoT.

5.4. Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на мелиоративных системах.

## **Тема 6 Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование на мелиоративных системах с использованием средств искусственного интеллекта.**

6.2. Предотвращение загрязнения и потери плодородия почв при водопользовании на мелиоративных объектах. Эксплуатационные технологии защиты почв от засоления, осолонцевания и подтопления грунтовыми водами

6.3. Мероприятия по предотвращению водной эрозии почв и оврагообразования при орошении сельскохозяйственных земель.

6.4. Технические решения проблемы истощения и загрязнения источников поверхностных и подземных вод при эксплуатации мелиоративных систем.

### **Раздел 4. Организация водопользования в зоне избыточного увлажнения.**

## **Тема 7 Организация мероприятий по оптимизации водопользования на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения.**

7.2. Планирование водоотвода на осушительных системах. Способы регулирования объемами водоотведения. Учет водоотведения с осушительных систем, оформление документации.

7.3. Технологические особенности эксплуатации осушительно-оросительных систем. Технологические процессы двустороннего регулирования режима влажности Водопользование на польдерных системах.

7.4. Регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах при помощи предупредительного шлюзования и подпочвенного увлажнения.

## **Тема 8 Инженерно-эксплуатационные мероприятия для преодоления негативных воздействий на природные компоненты при рациональном водопользовании**

8.1. Формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий для оптимизации водопользования на мелиоративных системах.

8.3. Управление водопользованием на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения с использованием компонентов робототехники и сенсорики.

8.4. Оптимизация водопользования для благоустройства и организации производственного пространства для создания комфортных условий труда на мелиоративных объектах.

### **6.1.3 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет 6 семестр)**

Изложить собственное представление по существу вопросов:

1. Обеспечение требований водопользователей и водопотребителей по качеству и режиму использования водных ресурсов.
2. Использование водных ресурсов. Водообеспеченность и определение оросительной способности мелиоративных систем.
3. Водосберегающие и экологически чистые технологии в мелиоративном производстве.
4. Плановое водопользование и принципы оптимального системного водораспределения при мелиорации на базе цифровых технологий.
5. Моделирование процессов для определения технологических параметров для планового водопользования и инженерно-мелиоративных расчетов.
6. Методы прогнозирования параметров окружающей среды при составлении текущих и перспективных водохозяйственных балансов. Водный баланс и динамика водного режима

агробιοценозов. Методы расчета водопотребления и дефицита водного баланса агробιοценозов.

7. Обоснование режимов водопотребления сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях с использованием цифровых технологий.

8. Операционная технология системного водораспределения и планового водопользования на мелиоративных системах при различных эксплуатационных ситуациях.

9. Составление графиков внутрихозяйственных и диспетчерских графиков водопользования.

10. Виды производственных планов, использование диспетчерских графиков водоподдачи, поточных схем и технологических карт, документация перспективного планирования с применением ИТ-технологий систем искусственного интеллекта.

11. Порядок осуществления планового водопользования в зависимости от системы земледельства.

12. Технологии и техника орошения. Оперативный контроль соблюдения норм и сроков полива, качества воды для полива и при различных способах орошения.

13. Работы по содержанию водозаборных узлов и гидромеханического оборудования. Осуществление безаварийного пропуска паводков по каналам и сооружениям.

14. Эксплуатационная гидрометрия, организация постов учета воды, водоизмерительные приборы и средства контроля качества воды. Приборы и оборудование для управления водопользованием и водораспределением.

15. Классификация непроизводительных потерь воды на мелиоративных системах.

16. Технологии повышения коэффициента использования воды и коэффициента полезного действия водопроводящей сети при рациональном водопользовании.

17. Организационная структура управления распределительными мелиоративными системами. Задачи эксплуатационной службы межхозяйственных мелиоративных систем

18. Компоновка и оснащение техническими средствами управления и регулирования водопользования с использованием средств управления интернетом вещей LoT.

19. Особенности эксплуатации распределительных оросительных систем комплексного назначения.

20. Методы и технические средства мониторинга процесса водопользования на мелиоративных системах.

21. Функции информационных и телекоммуникационных технологий и возможности их использования при выполнении мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на мелиоративных системах.

22. Предотвращение загрязнения и потери плодородия почв при водопользовании на мелиоративных объектах. Эксплуатационные технологии защиты почв от засоления, осолонцевания и подтопления грунтовыми водами

23. Мероприятия по предотвращению водной эрозии почв и оврагообразования при орошении сельскохозяйственных земель.

24. Технические решения проблемы истощения и загрязнения источников поверхностных и подземных вод при эксплуатации мелиоративных систем.

25. Методы оптимизации водного режима переувлажненных почв и управления сбросом избыточных вод на мелиоративных системах.

26. Планирование водоотвода на осушительных системах. Способы регулирования объемами водоотведения. Учет водоотведения с осушительных систем, оформление документации.

27. Технологические особенности эксплуатации осушительно-оросительных систем. Технологические процессы двустороннего регулирования режима влажности Водопользование на польдерных системах.

28. Регулирование водного режима на осушительных и осушительно-увлажнительных системах при помощи предупредительного шлюзования и подпочвенного увлажнения.

29. Формирования базы данных пространственно-распределенной информации с использованием ГИС технологий для оптимизации водопользования на мелиоративных системах.

30. Мероприятия по охране окружающей среды при осушении протекторатных территорий. Предотвращение и защита от пожаров на осушенных массивах.

31. Управление водопользованием на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения с использованием компонентов робототехники и сенсорики.

32. Оптимизация водопользования для благоустройства и организации производственного пространства для создания комфортных условий труда на мелиоративных объектах.

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

Оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе усвоения дисциплины Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» по направленности - Системные цифровые мелиорации **определяются по традиционной** системе контроля и оценки успеваемости студентов.

Фонд оценочных материалов по дисциплине в качестве контроля успеваемости и сформированности компетенций определяет:

- **текущий контроль** - устный опрос на дискуссии по темам разделов дисциплины;
- **промежуточный контроль** - зачет – 1 семестр.

**Порядок** подготовки и проведения аттестации: устный опрос в форме дискуссии.

**Система оценивания:** При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть применены критерии выставления оценок «зачет», «незачет».

Магистрант должен добросовестно изучить все предлагаемые программой дисциплины вопросы (4 раздела, 8 тем и 32 подтемы). Изучение дисциплины согласно Рабочей программы проводится в течение 1 семестра.

В ходе 1 семестра магистрант должен оформить и выполнить реферат по индивидуальному заданию, защитить его и получить зачет. **Критерии зачета при защите реферата:**

Таблица 7а

Оценка	Критерии оценивания
зачет	«зачет» заслуживает магистрант, выполнивший реферат по предложенной теме, с необходимой глубиной раскрыл смысловую часть творческого задания, сделал правильные выводы и ответил на 1 или 2 вопроса по теме; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>сформированы на уровне – зачтено.</b>
незачет	«незачет» получает магистрант, не предъявивший к защите реферат по предложенной теме, или обнаружен плагиат более 60% текста творческого задания; не раскрыта смысловая часть творческого задания; студент не в состоянии ответить на вопросы по теме творческого задания; практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>не сформированы.</b>

В случае, если магистрант не защитил реферат и не получил по нему зачет, то он не допускается к зачету по дисциплине.

Для получения зачета в 1 семестре магистрант проходит текущую аттестацию в виде дискуссии по теме занятий, совпадающей с темами разделов дисциплины. **Критерии оценки по дискуссии:**

Таблица 7б



Оценка	Критерии оценивания
зачет	<p>«зачет» заслуживает магистрант, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; имеет представление о сути вопроса - не менее 80% от общего количества, твердо знает существо вопроса - не менее 60% от общего количества; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p><b>выставляется магистранту, если он (она) а;</b>  <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>сформированы на уровне – зачтено.</b></p>
незачет	<p>«незачет» получает магистрант не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, демонстрирует результат меньше указанного уровня; практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>не сформированы.</b></p>

В 1 семестре сдается зачет по дисциплине. Для получения промежуточной аттестации по дисциплине - **зачет** по результатам обучения в 1 семестре, имеются следующие критерии:

**Магистранты не допускаются к зачету, если:**

- не получен зачет по дискуссиям;
- не получен зачет по реферату.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
зачет	<p>«зачет» заслуживает магистрант, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; ответил на все вопросы из числа предложенных во время проведения зачета (не менее 2 при отсутствии пропусков, но не более 5); практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p><b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>сформированы на уровне – достаточный.</b></p>
незачет	<p>«незачет» получает магистрант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не сумел ответить на один из предложенных вопросов во время проведения зачета, практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 ( ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3), <b>не сформированы.</b></p>

Если магистрант не смог получить положительную оценку своих знаний, умений и навыков в установленные сроки, то для ликвидации текущих задолженностей (отработок) ему необходимо получить допуск на сдачу зачета и пройти тестирование повторно.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>.
2. Каблуков, Олег Викторович. Эксплуатация природоохранных систем и сооружений. Курс лекций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280100 / О. В. Каблуков; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2014. — 390 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/4089.pdf>.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Мелиорация земель : учебник / А. И. Голованов, И. П. Айдаров, М. С. Григоров, В. Н. Краснощеков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 816 с. — ISBN 978-5-8114-1806-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65048>.
2. Основы научной деятельности. Учебное пособие / В.В. Пчелкин, Т.И. Сурикова, К.С. Семенова. — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. - 138 с.
3. Природообустройство : учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, Д. В. Козлов, И. В. Корнеев ; под редакцией Голованова А.И. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1807-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64328>.
4. Каблуков О.В. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графической работы «Эксплуатационные мероприятия на внутрихозяйственной части оросительной системы». М.: МГУП – 2013.-57 с.
5. Каблуков О.В. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графической работы «Состав межхозяйственной оросительной системы. Определение затрат на её эксплуатацию». М.:МГУП– 2013.-82 с.
6. Ольгаренко В.И. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем : Учебник / В. И. Ольгаренко, Г. В. Ольгаренко, И. И. Рыбкин. - М. : Коломна, 2006. - 391 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Водный кодекс Российской Федерации от 16 ноября 1995 г. N 167-ФЗ (с изм. и доп. от 30 декабря 2001 г.).
2. Федеральный закон от 10 января 1996 г. N 4-ФЗ "О мелиорации земель" (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".
4. СП 100.13330.2016 Мелиоративные системы и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.03-85.
5. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения.
6. ГОСТ Р 58376-2019 Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования.
7. ГОСТ Р 58330.2-2018 Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация.

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Каблуков, О.В. Методические указания студентам по изучению дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»:/О.В. Каблуков. - М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева – 2019.- 15 с.
2. Каблуков, О.В. Методические указания к чтению лекций по дисциплине «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»:/О.В. Каблуков. - М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева – 2018.- 8 с.
3. Каблуков, О.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» :/О.В. Каблуков. - М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева – 2018.-7 с..

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

1. <http://opdo.timacad.ru/>- образовательный портал РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева. (открытый доступ).
2. <http://elib.timacad.ru> - Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева). (открытый доступ).
3. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Каталог образовательных интернет-ресурсов. (открытый доступ)
4. [www.fao.org/nr/water/infores\\_databases.html](http://www.fao.org/nr/water/infores_databases.html)- ФАО- воды, развитие, управление. (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	Microsoft EXCEL (пакет прикладных программ Solver) профессиональная версия	Расчетная	MICROSOFT	2007
2	Все разделы курса	Microsoft WORD	Прикладная	MICROSOFT	2007

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu/>).
2. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ ([www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru)).
3. Официальный сайт Microsoft ([www.microsoft.com/rus/](http://www.microsoft.com/rus/)).
4. Официальный сайт «Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования» ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)).

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29-420	Аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа, для курсового проектирования, текущего и промежуточного контроля, индивидуальных и групповых консультаций, практического типа Персональные ЭВМ, объединенные в локальные сети с выходом Интернет 8 шт (Инв № 410134000000896...410134000000904), доска 1 шт, Парты 8 шт, столы- 11 шт. стулья 12 шт, макеты, стенды, Стол преподавателя – 1 шт., Стул преподавателя - 1 шт.
29-418	Аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа, для курсового проектирования, текущего и промежуточного контроля, индивидуальных и групповых консультаций
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. Меловые доски – 3 шт., Парт – 15 шт., Столов – 2 шт., Стульев – 4 шт., Экран – 1 шт.; Стол преподавателя – 1 шт., Стул преподавателя - 1 шт. , стенды, макеты
Общежитие корпус 10, класс самоподготовки комната 206	Возможность групповых и индивидуальных консультаций.

Для успешного освоения научно-практической информации по темам дисциплины имеются в наличии специально оборудованные аудитории с размещением стендов, макетов, образцов средств автоматизации, приборы для мелиоративных исследований и контроля состояния окружающей среды. Проектор и экран для демонстрации наглядного лекционного материала, кинофильмов и презентаций по темам дисциплины.

## 11. Методические рекомендации студентам 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 (занятия семинарского типа);
- выполнение расчетно-графической работы;
- 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.

## **11.1 Рекомендации студентам по организации самостоятельной учебной работы**

Самостоятельная работа студента (СРС) — это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков, умений и компетенций в объеме изучаемой учебной дисциплины, который выполняется студентом индивидуально.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных компетенций, теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;
- для формирования умений, общих и профессиональных компетенций: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

Организация самостоятельной работы студентов включает:

- четкое планирование содержания и объема самостоятельной работы;
- организацию, контроль и анализ результатов самостоятельной работы;
- необходимое учебно-методическое и материально-техническое обеспечение;
- внедрение новых форм самостоятельной работы и технологий обучения.

## **11.2 Методические рекомендации студентам по аудиторной работе**

Изучение разделов теоретического курса не должно вызывать сложностей при условии равномерного распределения учебной нагрузки в течение семестра и соответствия выполнения заданий по тематическому календарному плану преподавания дисциплины. По каждой теме следует прочитать конспект лекций, рекомендованные разделы основной и по возможности дополнительной литературы и ответить на контрольные вопросы.

Творческая часть по изучению дисциплины переносится на практические занятия и работу по выполнению расчетно-графической работы. В течение выделенного времени для этих видов обучения под руководством преподавателя студенты должны углублять знания, полученные во время прослушивания лекций, и одновременно творчески развивать самостоятельное овладение полезными навыками при выполнении расчетов, заданий и рефератов по темам дисциплины.

Практические занятия по дисциплине «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» по направлению 35.04.10 - Гидромелиорация включают упражнения по инженерным, водно-балансовым и экономическим расчетам, отработка различных эксплуатационных ситуаций, составление регламентных документов и инструкций, разработку реферата. Практические занятия являются самой емкой частью учебной нагрузки и призваны научить студентов компетентно решать конкретные производственные и эксплуатационные проблемы.

Для всего практического комплекса дисциплины предоставляется раздаточный материал. В комплекте для каждой конкретной темы выдаются: топографический план внутрихозяйственной и межхозяйственной мелиоративной системы, схема различных типов водохозяйственных систем, почвенно-гидрогеологические условия, чертежи гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования, схемы контрольно-измерительного оборудования и приборов, сборники укрупненных расценок по видам работ, сметные расчеты, методические указания студентам по выполнению реферата.

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если студент не прошел текущий контроль знаний, он продолжает учиться и имеет право сдавать следующий раздел по этой дисциплине. В случае пропуска текущего контроля знаний по уважительной причине студент допускается к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины Студент допускается к сессии только после ликвидации задолженности. В конце учебного раздела на основании контроля обучения принимается решение о допуске к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

После завершения учебной и творческой работы необходимо обратиться к вопросам, которые предложены программе дисциплины для проведения экзамена и зачета. Правильные ответы на вопросы будут говорить о том, что дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» освоена в пределах требований учебной программы.

### **11.3 Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан подготовить и защитить или эссе по теме, совпадающей с темой пропущенного занятия или подготовить и представить презентацию по пропущенной или предложенной преподавателем теме.

При подготовке презентации или эссе следует уяснить творческую задачу, ознакомиться с предложенным планом или составить свой, осуществить подбор литературных источников, далее действовать в намеченном направлении по реализации творческой задачи. В тексте эссе необходимо делать ссылки на используемую литературу. Реферат должен быть аутентичным и проверен на наличие плагиата.

После приемки реферата или презентации пропуск считается отработанным и обнуляется.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Основная задача дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» - развитие у будущих магистров практических и базовых знаний и готовности к профессиональной деятельности. Для ее решения очень важно добиться полного освоения учебного материала и мотивированность студентов к получению знаний.

Обязательными структурными элементами обучающих технологий по разделам дис-

циплины являются: 1) концептуальная основа; 2) содержательная часть обучения, включающая цели обучения – общие и конкретные, содержание учебного материала; 3) процессуальная часть. Процессуальная часть включает организацию учебного процесса, методы и формы учебной деятельности студентов, методы и формы работы преподавателя, технологию управления процессом усвоения материала, диагностику образовательного процесса. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым

Проблема отбора и применения технологий в образовательном процессе отражает проблемы социально-педагогического, психологического, операционно-педагогического и организационно-управленческого характера. Обучающие технологии по дисциплине по основным видам и формам деятельности преподавателя могут быть: задачные; игровые; проектирования; тестирования; общения преподавателя со студентами; организации групповой работы; организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Методами и принципами организации обучения могут быть: объяснительно-иллюстративные; репродуктивные; проблемные; частично поисковые; эвристические; исследовательские; модульные; развивающие; объяснительно-иллюстративные; программированные.

Учебные мероприятия планируются в виде лекций, практических занятий, консультаций проведения дискуссий, деловых игр, а так же методической и организационной работы по выполнению расчетно-графической работы и написания по заданию индивидуальной творческой работы. Контроль знаний предусмотрен в виде текущей и промежуточной аттестации, приема реферата или презентации по отработкам, расчетно-графической работы, курсового проекта, в конце семестра экзамена и зачета.

Для успешного изложения научно-практической информации по разделам и темам дисциплины необходимо иметь в наличии специально оборудованных аудиторий с размещением стендов, макетов, образцов средств автоматизации, приборов для водохозяйственных исследований и контроля состояния окружающей среды. А также проектор и экран для демонстрации наглядного лекционного материала, кинофильмов и презентаций по темам дисциплины.

Для всего практического комплекса дисциплины предоставляется раздаточный материал. В комплекте для каждой конкретной темы выдаются: топографический план внутрихозяйственной и межхозяйственной мелиоративной системы, схема различных типов водохозяйственных систем, почвенно-гидрогеологические условия, чертежи гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования, схемы контрольно-измерительного оборудования и приборов, сборники укрупненных расценок по видам работ, сметные расчеты, методические указания студентам по выполнению курсовой работы.

## **12.1 Схема руководства учебным процессом**

Выбор того или иного метода обучения зависит от содержания учебного материала и от задач обучения. В целом схема процесса обучения выглядит следующим образом:

1. На первом занятии следует организовать методический семинар для обучения студентов методам и приемам самостоятельной работы, разъяснить цели, задачи и преимущества СРС, методы контроля и виды оценивания предъявляет списки рекомендуемой литературы специальной и нормативной, полезные адреса сайтов в Internet –сети.

2. В начале цикла распределяются формы и виды внеаудиторной самостоятельной работы, учитываются желания и возможности студентов. В дальнейшем преподаватель консультирует и контролирует ход выполнения работы, назначает индивидуальные задания. А также разъясняет содержание требования к оформлению различных видов самостоятельной работы, показывает образцы работ. На основе разработанных критериев оценивает результаты промежуточных аттестаций самостоятельной работы.

3. Творческая часть по изучению дисциплине переносится на практические занятия и работе по выполнению курсового проекта и расчетно-графической работы. Практические занятия являются самой емкой частью учебной нагрузки и призваны научить студентов компе-

тентно решать конкретные производственные и эксплуатационные проблемы. В течение выделенного времени для этих видов обучения под руководством преподавателя студенты должны углублять знания, полученные во время прослушивания лекций, и одновременно творчески развивать самостоятельное овладение полезными навыками при выполнении расчетов, заданий и рефератов по темам дисциплины. На практических занятиях необходимо активно использовать возможности для самостоятельной работы студентов (решение ситуационных и производственных задач, применение методики деловых игр и т. д.).

4. Чтение лекций по предложенному материалу позволит развить у будущих специалистов практические и базовые знания, обеспечит готовность к профессиональной деятельности в качестве специалиста на предприятиях, сфера деятельности которых включает использование водных, земельных и других видов природных ресурсов для хозяйственного и делового оборота.

Лекция является одной из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Академическая лекция предполагает - четкий план, строгую логику, убедительные доказательства, краткие выводы. На лекциях должны использоваться мультимедийные технологии, опрос по ключевым вопросам изложенного и пройденного материала.

5. Активные формы проведения занятий – это такие формы организации образовательного процесса, которые способствуют разнообразному (индивидуальному, групповому, коллективному) изучению (усвоению) учебных вопросов (проблем), активному взаимодействию обучающихся и преподавателя, живому обмену мнениями между ними, нацеленному на выработку правильного понимания содержания изучаемой темы и способов ее практического использования.

## **12.2 Методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы**

В рабочей программе по каждой дисциплине должен быть представлен комплекс обеспечения СРС, который включает следующие позиции:

- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде экзамена и зачета;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины (срез знаний).

Текущий контроль знаний и умений студентов отличается объективностью, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений. Устный опрос помогает преподавателю выявить структуру знаний студентов и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование дискуссий по теме непосредственно в процессе обучения, подготовка к дискуссии происходит при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам дополняет свои знания.

Возникает необходимость широкого внедрения в учебный процесс информационных технологий, которые позволяют студенту самостоятельно изучать дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала. Увеличение заинтересованности студентов в продуктивности образовательного процесса - основная задача работы преподавателя.

Одной из форм такой заинтересованности является увеличение практической составляющей процесса обучения. Один из возможных вариантов – самостоятельное посещение производственных объектов в Москве и ее окрестностях с выполнением конкретного



производственного задания. Для этого предварительно выдается раздаточный материал с вопросником или описанием особенностей объекта, затем студент должен ответить на заданные вопросы или выполнить предлагаемое задание, идентифицировать изучаемые сооружения, определить их характеристики.

**Программу разработал :**

Каблуков О.В., к.т.н., доцент

  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация,**  
**направленность Системные цифровые мелиорации**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Смирновым А.П., доцентом кафедры Сельскохозяйственного строительства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», к.т.н., доцент (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность Системные цифровые мелиорации (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелиораций (разработчик – Каблуков О.В., к.т.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **35.04.10 Гидромелиорация**. 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 базовой вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.04.10 Гидромелиорация**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» закреплено **3 компетенции** ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.3). Представленная программа дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» способна реализовать компетенции в объявленных 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 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» составляет **2 зачётных единицы** (72 часа/ из них практическая подготовка\_4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» 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 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.10 Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискус-

сиях, разбор конкретных ситуаций, участие в кейс-технологии, работа над расчетно-графической работой в форме проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с техническими 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 **обязательной** части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.04.10 Гидромелиорация.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, нормативными правовыми актами – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и **соответствует** требованиям ФГОС ВО направления 35.04.10 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» 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 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.08 «Технологии рационального водопользования на мелиоративных объектах» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность Системные цифровые мелиорации (квалификация выпускника – магистр), разработанная Каблуковым О.В., к.т.н., доцентом кафедры сельскохозяйственных мелиораций, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Смирнов А.П.** - доцент кафедры Сельскохозяйственного строительства  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева», к.т.н., доцент

(подпись)

«12» июня 2025г