

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 16.10.2025

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed8617a7c3a0ce2cf217be1e29



# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙ- СКОЙ 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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 - Гидромелиорация

Направленность: Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем

Курс 3

Семестр 6

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 35.03.11 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

  
«04» 09 2025г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	6
4.2 Содержание дисциплины.....	10
Содержание лекций и практических занятий .....	11
4.3 Лекции/практические занятия .....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	19
6.1.1 Задание для расчетно-графической работы .....	19
6.1.2 Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям.....	20
6.1.3 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).21	
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
7.1 Основная литература .....	25
7.2 Дополнительная литература.....	25
7.3 Нормативные правовые акты .....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
11.1 Рекомендации студентам по организации самостоятельной учебной работы.....	27
11.2 Методические рекомендации студентам по аудиторной работе .....	28
11.3 Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29
12.1 Схема руководства учебным процессом.....	30
12.2 Методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы .....	31

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем»  
для подготовки бакалавра по направлению  
подготовки 35.03.11 Гидромелиорация,  
направленность Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоратив-  
ных систем**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков для решения конкретных задач в области технологического обеспечения мелиорации земель для обеспечения эффективного и экологически безопасного управления и использования земельных и водных ресурсов в условиях зон недостаточного и избыточного увлажнения с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований на сельских территориях; мелиоративного и природоохранного обустройство территорий с использованием информационных, цифровых и “сквозных” технологий.

Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» относится к части дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений. Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» реализуется в соответствии с ФГОС, профессионального стандарта (13.005 специалист по агромелиорации, 13.018 специалист по эксплуатации мелиоративных систем, 16.015 специалист по эксплуатации водозаборных сооружений) 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 автоматизированном проектировании, строительстве и эксплуатации мелиоративных объектов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация, индекс дисциплины Б1.В.ДВ.02.02, дисциплина осваивается в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2).

**Краткое содержание дисциплины:** Раскрываются функциональные задачи водораспределения и оснащение водопроводящих систем современных гидромелиоративных систем; виды, назначение каналов и трубопроводов на гидромелиоративных системах; виды каналов; устройство водопроводящих и транзитных трубопроводов гидромелиоративных систем; технологическое оборудование для вододеления, регулирования и дренажа; оборудование и технологические средства для эксплуатации водопроводящих сетей гидромелиоративных систем; функциональное водопроводящее оборудование и инженерные устройства оросительных гидромелиоративных систем с механическим водоподъемом; технологическое оснащение водопроводящих сетей осушительных систем; компоновка и оборудование специальных осушительных гидромелиоративных систем; ведению и контролю технологических процессов с использованием ресурсов цифровых средств и технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108/3 (часов/зач. ед.)/4 часа**

**Промежуточный контроль: зачет**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» - является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков для решения конкретных задач в области технологического обеспечения мелиорации земель для обеспечения эффективного и экологически безопасного управления и использования земельных и водных ресурсов в условиях зон недостаточного и избыточного увлажнения с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований на сельских территориях; мелиоративного и природоохранного обустройство территорий с использованием информационных, цифровых и «сквозных» технологий.

Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» относится к части дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений. Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта (13.005 специалист по агромелиорации, 13.018 специалист по эксплуатации мелиоративных систем, 16.015 специалист по эксплуатации водозаборных сооружений) ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, по направленности Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем, индекс дисциплины Б1.В.ДВ.02.02. Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» соответствует современным запросам экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций, в том числе в области цифровых технологий при автоматизированном проектировании, строительстве и эксплуатации мелиоративных объектов.

Целевая направленность дисциплины Раскрываются функциональные задачи водораспределения и оснащение водопроводящих систем современных гидромелиоративных систем; виды, назначение каналов и трубопроводов на гидромелиоративных системах; виды каналов; устройство водопроводящих и транзитных трубопроводов гидромелиоративных систем; технологическое оборудование для вододеления, регулирования и дренажа; оборудование и технологические средства для эксплуатации водопроводящих сетей гидромелиоративных систем; функциональное водопроводящее оборудование и инженерные устройства оросительных гидромелиоративных систем с механическим водоподъемом; технологическое оснащение водопроводящих сетей осушительных систем; компоновка и оборудование специальных осушительных гидромелиоративных систем; ведению и контролю технологических процессов с использованием ресурсов цифровых средств и технологий.

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

- изучение общих категорий, терминов, принципов и методов мелиоративной науки в части технологического оснащения гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственных территорий;
- формирование представлений об принципах мелиоративных мероприятий и работ, средств механизации и оборудования, с помощью которых осуществляется водораспределение на гидромелиоративных землях;
- овладение системой базовых принципов расчете и управления проведением мелиоративных мероприятий на гидромелиоративных системах;
- принятие решений по выбору технологического оборудования водопроводящих сетей с применением цифровых средств и технологий;
- сбор и анализ больших данных технологических параметров в электронных сервисах Google и «Яндекса», программе Statistica;
- получение представлений о реальных производственных и сопутствующих процессах при проведении водораспределение на гидромелиоративных землях;
- приобретение полезных навыков по использованию в производственном и учебном процессе нормативной литературы, инновационных материалов, современного программного 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.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» относится к части дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений и включена в перечень ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, по направленности Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем в обязательную часть дисциплин (индекс Б1.В.ДВ.02.02).

Реализация в дисциплине «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация дает возможность расширения знаний, умений и навыков, полученных при освоении пройденных дисциплин курса. Кроме того прохождение программы курса дисциплины позволяет студенту получить требуемый уровень компетенции для успешной профессиональной деятельности и для продолжения профессионального образования в магистратуре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Земельные и технические мелиорации» являются: «Математика», «Физика», «Химия», «Геология и гидрогеология», «Гидрология и гидрометрия», «Инженерная геодезия», «Гидравлика», «Мелиоративные и строительные машины», «Гидромелиорация», «Инженерные изыскания в гидромелиорации», «Водохозяйственные системы и водопользование» и многие другие по направленности Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем.

Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» изучается в 6 семестре и является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем», «Экономика предприятия»; «Производство и организация гидромелиоративных работ», «Гидротехнические сооружения гидроузлов», «Рекультивация земель и охрана земель» и многих других по направленности Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем.

Особенностью дисциплины «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» является ее направленность на решение задач профессиональной деятельности. Дисциплина является составной частью отраслевого направления «Мелиорация земель», может являться основой для написания глав выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» 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 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестру 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	владеть
1.	ПКос-2.1	Способен разрабатывать методики научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных климатических и почвенных условиях, методы определения факторов лимитирующих развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур с применением цифровых средств и технологий.	ПКос-2.1 Владение методами научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур с применением цифровых средств и технологий.	методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах гидромелиорации с применением программных средств искусственного интеллекта; методы, способы и приемы оросительных, осушительных, химических, тепловых, земельных и технических мелиораций, принципы эколого-экономического обоснования мелиорации; факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур при осуществлении различных мелиоративных режимов с применением цифровых средств и технологий.	использовать принципы работы современных информационных и цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности при водопользовании на мелиорируемых землях; пользоваться нормативной и технической документацией по обоснованию режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных климатических и почвенных условиях; применять современные способы водораспределения при мелиорации земель; использовать для оценки программные средства информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", Google и Яндекс для нормативного обеспечения мелиоративных мероприятий.	способностью к самоорганизации и к самообразованию; методами воднобалансовых, гидрохимических и водно-энергетических расчетов; навыками по обеспечению организации комплекса мелиоративных мероприятий и работ с использованием современного программного обеспечения ИТ-технологий и средств искусственного интеллекта.

			ПКос-2.2 Умение решать задачи в области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуртехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок.	организацию, нормирование и планирование производственных процессов при выполнении исследовательских, изыскательских, строительно-ремонтных, эксплуатационных и реконструкционных работ с использованием современного программного обеспечение ИТ-технологий и средств искусственного интеллекта.	производить оценку мелиоративного состояния земель, проводить водораспределение ни гидро-мелиоративных системах используя навыки обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.	основными приемами построения и чтения чертежа, построения и расчета технологических схем сетей; навыками подсчета объемов работ, обоснования последовательности мелиоративных операций и процессов, подбором необходимого оборудования и механизмов для выполнения мероприятий и работ с использованием современного программного обеспечение ИТ-технологий и средств искусственного интеллекта.
2.	ПКос-11	Способен рассчитывать с применением цифровых средств и технологий и осуществлять требуемые режимы орошения и осушения сельскохозяйственных культур при эксплуатации гидро-мелиоративных систем для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.	ПКос-11.1 Знание и владение методами расчета и реализации требуемых мелиоративных режимов на сельскохозяйственных землях в различных природно-климатических зонах для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.	особенности и структуру земель сельхозугодий, принципы управления водным режимом почв, организацию территории землепользования, принципиальные схемы химических, технических и земельных мелиораций, водно-физические свойства почв, мероприятия по технологии производства работ с применением цифровых средств и технологий;	управлять мелиоративным режимом почв сельскохозяйственных угодий в различных природно-климатических зонах; составлять водный и солевой балансы земель, рассчитывать баланс гумуса и водно-физические характеристики почв посредством электронных ресурсов цифровых технологий.	методами обоснования оптимальных тепловых, химико-физических и агрофизических параметров земель, выбора машин и оборудования для проведения мелиоративных мероприятий и работ; цифровыми и компьютерными технологиями и пространственно-графической информацией для расчета мелиоративных мероприятий.



				принципы осуществления поиска и анализа информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети.		
		ПКос-11.2 Умение решать задачи, связанные с осуществлением требуемого режима орошения или осушения на гидромелиоративных системах в различных почвенно-мелиоративных условиях с учетом увеличения урожайности сельскохозяйственных культур с применением цифровых средств и технологий.	методы восстановления участков территории, нарушенных в результате хозяйственной деятельности, предохранения почв от эрозии и истощения при проведении мероприятий по орошению и осушению; методику выбора и оценки технологических решений по производству работ по водораспределению с применением цифровых средств и технологий; технологическое оборудование и оснащение для проведения мелиоративных мероприятий и работ, методы, способы и приемы оросительных, осушительных, химических, тепловых, земельных и технических мелиорации, принципы эколого-экономического обоснования мелиорации.	определять показатели мелиоративного режима, параметры мелиоративных мероприятий и работ, оценивать влияние мелиорации на окружающую среду с использованием средств искусственного интеллекта; решать организационно-технологические и организационно-управленческие задачи с учетом безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды с использованием современного программного обеспечения IT-технологий.	методами управления, связанные с осуществлением мелиоративных мероприятий и работ по водораспределению на угодьях в различных почвенно-мелиоративных условиях с учетом увеличения урожайности сельскохозяйственных культур с использованием компонентов робототехники и сенсорики на базе интернета вещей LoT и точной мелиорации.	

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25/4</b>	<b>48,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	-	-
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	32/4	32/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,75</b>	<b>59,75</b>
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	14,75	14,75
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	36	36
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту (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 всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1 «Конструктивные элементы и оснащение водопроводящих сетей гидромелиоративных систем»</b>	<b>30/4</b>	<b>6</b>	<b>12/2</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
Тема 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем	10	2	4	-	4
Тема 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов	10/2	2	4/2	-	4
Тема 3. Конструктивные элементы трубопроводных сетей	10	2	4	-	4
<b>Раздел 2 «Технологические параметры и функциональное устройство водопроводящих сетей для орошения»</b>	<b>30/4</b>	<b>6</b>	<b>12/2</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
Тема 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы	10	2	4	-	4
Тема 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения	10/2	2	4/2	-	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с механическим водоподъёмом	10	2	4	-	4
<b>Раздел 3 «Устройство водопроводящих сетей для мелиорации земель в зоне избыточного увлажнения»</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
Тема 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения	12	2	4	-	6
Тема 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах	12	2	4	-	6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	14,75	-	-	-	14,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	-	-	-	9
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108/8</b>	<b>16</b>	<b>32/4</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/8</b>	<b>16</b>	<b>32/4</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Содержание лекций и практических занятий

### Раздел 1. «Конструктивные элементы и оснащение водопроводящих сетей гидромелиоративных систем»

**Тема 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем. Цели и методы расчетов их технологических параметров.** Тема лекции № 1 включает положения, объясняющие цели и задачи устройства водопроводящих сетей разнообразного мелиоративного назначения, по формированию их контента при проектных расчетах и проработках, разъясняющие технические требования по качеству и режиму использования водопроводных коммуникаций.

**1.1. Назначение и производственно-хозяйственные функции водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.**

**1.2. Влияние функционального предназначения, природных и эксплуатационных условий на состав и компоновку водопроводящих сетей.**

**1.3. Обеспечение надежности и долговечности мелиоративных каналов при строительстве и эксплуатации.**

**1.4. Состав проектов водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.**

**1.5. Цели и задачи гидравлических, гидродинамических и гидротехнических расчетов водопроводящих сетей.**

**Тема 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов.** Тема лекции № 2 включает комментарии и технические описания, разъясняющие функциональные назначения и принципы проектирования самотечных водопроводящих сетей, содержит информацию о конструктивных особенностях и условиях применения каналов и лотков.

**2.1. Назначение и типы мелиоративных каналов. Устройство самотечных водопроводящих сетей.**

**2.2. Принципы проектирования мелиоративных каналов. Гидродинамические и гидротехнические расчеты технологических параметров каналов различного назначения.**

- 2.3. Номенклатура и область применения лотков. Сооружения на лотковой сети.**
- 2.4. Расчет КПД каналов гидромелиоративной системы. Противофильтрационные одежды каналов.**
- 2.5. Сопрягающие и регулирующие сооружения на каналах. Мосты и перезды.**

**Тема 3. Конструктивные элементы трубопроводных сетей.** Тема лекции № 3 включает комментарии и технические описания, разъясняющие функциональные назначения и технологические параметры труб и их фасонных частей из различных материалов, содержит информацию о назначении водозапорного и регулирующего технологического оборудования, смотровых колодцев и конструкций водопроводящих сетей и магистральных транзитных коммуникаций, раскрывает принципы формирования композиционной структуры насосных станций.

**3.1. Принципы проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных трубопроводных сетей.**

**3.2. Технико-экономическое обоснование применения и использования материала труб. Номенклатура и область применения металлических и полиэтиленовых труб, труб из железобетона, асбоцемента и других композитных материалов, труб из металлопластика и других современных материалов.**

**3.3. Функциональное предназначение гидромеханического оборудования и водозапорной арматуры на трубопроводных сетях.**

**3.4. Техническое описание регулирующей арматуры от гидроудара, вантузов и обратных клапанов. Использование фитингов и фасонных частей на мелиоративных водопроводящих системах.**

**3.5. Предназначение гидравлических насосов и расчет их технологических параметров. Типы и виды насосов и повысительных установок на мелиоративных системах.**

## **Раздел 2. «Технологические параметры и функциональное устройство водопроводящих сетей для орошения»**

**Тема 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы.** Тема лекции № 4 раскрывает функциональное предназначение магистральных, транзитных и водораспределительных трубопроводов на мелиоративных системах, в содержании лекции приводятся конструктивные элементы сопрягающих и потокоформирующих сооружений на крупных трубопроводах, описывается порядок размещения контрольно-измерительного оборудования.

**4.1. Устройство напорных трубопроводов насосных станций и деривационных водоводов.**

**4.2. Назначение и конструкции водопроводящих тоннелей, дюкеров, устьевых и сопрягающих сооружений на магистральных системах.**

**4.3. Конструкции водопроводящих сетей для вододеления и водораспределения. Конструкции смотровых колодцев, регулирующих и эксплуатационных сооружений на трубопроводной сети.**

**4.4. Использование труб для водосбросной коллекторной и водоотводящей сетей.**

**4.5. Принципы и порядок размещения контрольно-измерительных комплексов на трубопроводной сети.**

**Тема 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения.** Тема лекции № 5 раскрывает содержание конструктивного контента поливного оборудования с использованием труб для систем поверхностного и капельного орошения, содержит положения, объясняющие, каким образом осуществляется взаимодействие между функциональными элементами трубчатой оросительной системы и обеспечивается их управление.

**5.1. Поливные трубопроводы и технологическое оборудование для поверхностного полива.**

**5.2. Комплекты труб для капельного орошения и подкранового дождевания. Контент систем подпочвенного орошения.**

**5.3. Технические параметры быстроразборных металлических и полиэтиленовых трубопроводов, номенклатура поливных шлангов.**

**5.4. Конструктив трубчатых систем орошения террасированных склонов.**

**5.5. Функциональное устройство трубопроводов и конструктивные элементы вертикального и горизонтального дренажа на орошаемых землях.**

**Тема 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с механическим водоподъемом.** Тема лекции № 6 включает комментарии и техническое описание поливного оборудования дождевальных систем различных видов и назначения, информацию о специфических особенностях управления трубопроводными системами с использованием насосных станций и повысительных установок, о технологическом оборудовании, обеспечивающих работоспособность напорных оросительных систем.

**6.1. Типы и конструктив дождевальной техники. Технологическое оборудование трубчатых дождевальных систем.**

**6.2. Состав инженерного оборудования оросительных систем культурных пастбищ. Комплекты орошения подземными водами.**

**6.3. Устройство систем мелкодисперсного дождевания и увлажнения. Оборудование для орошения конденсированной влагой.**

**6.4. Оборудование земледельческих полей орошения. Системы водоочистки.**

**6.5. Оборудование для фильтрации и водоподготовки. Подкормщики для растворенных удобрений и химелиорантов.**

### **Раздел 3. «Устройство водопроводящих сетей для мелиорации земель в зоне избыточного увлажнения».**

**Тема 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения.** Тема лекции № 8 включает проблематику и положения, которые позволяют получить необходимые знания о функциональных возможностях современных трубопроводных осушительных и осушительно-увлажнительных системах, представить конструктивное устройство водопроводящих сооружений и оборудования осушительной сети, конструктивное устройство и инженерно-техническое оснащения специализированных осушительных систем.

**7.1. Компонировка водопроводящих сетей осушительных систем. Трубчатые осушительные системы спортивных комплексов, карьеров и котлованов, торфяников.**

**7.2. Назначение технологических элементов закрытой регулирующей сети. Конструкции и назначение регулирующих сооружений на открытой водопроводящей сети.**

**7.3. Инженерно-конструктивный контент и технологическое оснащение водопроводящих сетей осушительно-увлажнительных систем.**

**7.4. Конструкция ограждающей и транзитной сети осушительных систем. Устьевые сооружения, сопрягающие колодцы и регуляторы.**

**7.5. Устройство и оснащение польдерных систем. Конструкции трубопроводной сети, открытой сети и насосных станций.**

**Тема 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах.** Тема лекции № 8 раскрывает технологические возможности средств управления и контроля производственными процессами при эксплуатации водопроводящих сетей гидромелиоративных систем, представляет информацию о назначении и режимах работы оборудования энергоснабжения и обеспечения безопасности производственной деятельности и окружающей среды.

**8.1. Технологическое обеспечение надежности и долговечности трубопроводных систем.**

**8.2. Организация управления и эксплуатации каналов и трубопроводов гидромелиоративных систем.**

8.3. Средства автоматики для управления процессами водораспределения на сети каналов и трубопроводных системах.

8.4. Оборудование и устройство системы энергоснабжения для управления трубопроводными сетями.

8.5. Системы безопасности и охраны водопроводящих сетей.

#### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1 «Конструктивные элементы и оснащение водопроводящих сетей гидромелиоративных систем»</b>				<b>18/2</b>
	<b>Тема 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем. Цели и методы расчетов их технологических параметров</b>	Лекция № 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем. Цели и методы расчетов их технологических параметров.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		<b>Практическая работа № 1. Назначение и производственно-хозяйственные функции водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.</b>	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 2. Обеспечение надежности и долговечности мелиоративных каналов при строительстве и эксплуатации.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
	<b>Тема 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов</b>	Лекция № 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3. Назначение и типы мелиоративных каналов. Устройство самотечных водопроводящих сетей.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 4. Номенклатура и область применения лотков. Сооружения на лотковой сети.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2/2
	<b>Тема 3. Конструктивные элементы</b>	Лекция № 3. Конструктивные элементы трубопроводных сетей.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	<b>трубопроводных сетей</b>	Практическая работа № 5. Принципы проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных трубопроводных сетей.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 6. Функциональное предназначение гидромеханического оборудования и водозапорной арматуры на трубопроводных сетях.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
2.	<b>Раздел 2 «Технологические параметры и функциональное устройство водопроводящих сетей для орошения»</b>				<b>18/2</b>
	<b>Тема 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы</b>	Лекция № 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 7. Устройство напорных трубопроводов насосных станций и деривационных водоводов.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 8. Назначение и конструкции водопроводящих тоннелей, дюкеров, устьевых и сопрягающих сооружений на магистральных системах.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
	<b>Тема 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения</b>	Лекция № 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 9 Поливные трубопроводы и технологическое оборудование для поверхностного полива.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2/2
		Практическая работа № 10. Комплекты труб для капельного орошения и подкранового дождевания. Контент систем подпочвенного орошения.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
	<b>Тема 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с</b>	Лекция № 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с механическим водоподъемом.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 11. Типы и конструктив дождевальной техники.	ПКос-2.1; ПКос-2.2;	Устный опросу во время	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	<b>механическим водоподъемом</b>	Технологическое оборудование трубчатых дождевальных систем.	ПКос-11.1; ПКос-11.2.	дискуссии	
		Практическая работа № 12. Состав инженерного оборудования оросительных систем культурных пастбищ. Комплекты орошения подземными водами.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
3.	<b>Раздел 3. «Устройство водопроводящих сетей для мелиорации земель в зоне избыточного увлажнения»</b>				<b>12/0</b>
	<b>Тема 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения</b>	Лекция № 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 13. Компоновка водопроводящих сетей осушительных систем. Трубчатые осушительные системы спортивных комплексов, карьеров и котлованов, торфяников.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 14. Инженерно-конструктивный контент и технологическое оснащение водопроводящих сетей осушительно-увлажнительных систем.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
	<b>Тема 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах</b>	Лекция № 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 15. Технологическое обеспечение надежности и долговечности трубопроводных систем.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2
		Практическая работа № 16. Средства автоматики для управления процессами водораспределения на сети каналов и трубопроводных системах.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.	Устный опрос во время дискуссии	2



**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Конструктивные элементы и оснащение водопроводящих сетей гидромелиоративных систем»</b>		
1.	<b>Тема 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем. Цели и методы расчетов их технологических параметров.</b>	Влияние функционального предназначения, природных и эксплуатационных условий на состав и компоновку водопроводящих сетей. Состав проектов водопроводящих сетей гидромелиоративных систем. Цели и задачи гидравлических, гидродинамических и гидротехнических расчетов водопроводящих сетей (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
2.	<b>Тема 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов.</b>	Принципы проектирования мелиоративных каналов. Гидродинамические и гидротехнические расчеты технологических параметров каналов различного назначения. Расчет КПД каналов гидромелиоративной системы. Противофильтрационные одежи каналов. Сопрягающие и регулирующие сооружения на каналах. Мосты и перезды. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
3.	<b>Тема 3. Конструктивные элементы трубопроводных сетей.</b>	Технико-экономическое обоснование применения и использования материала труб. Номенклатура и область применения металлических и полиэтиленовых труб, труб из железобетона, асбоцемента и других композитных материалов, труб из металлопластика и других современных материалов. Техническое описание регулирующей арматуры от гидроудара, вантузов и обратных клапанов. Использование фитингов и фановых частей на мелиоративных водопроводящих системах и. Предназначение гидравлических насосов и расчет их технологических параметров. Типы и виды насосов и повысительных установок на мелиоративных системах. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
<b>Раздел 2. «Технологические параметры и функциональное устройство водопроводящих сетей для орошения».</b>		
4.	<b>Тема 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы.</b>	Назначение и конструкции водопроводящих тоннелей, дюкеров, устьевых и сопрягающих сооружений на магистральных системах Использование труб для водосбросной коллекторной и водоотводящей сетей. Принципы и порядок размещения контрольно-измерительных комплексов на трубопроводной сети. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5.	<b>Тема 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения.</b>	Комплекты труб для капельного орошения и подкранового дождевания. Контент систем подпочвенного орошения. Конструктив трубчатых систем орошения террасированных склонов. Функциональное устройство трубопроводов и конструктивные элементы вертикального и горизонтального дренажа на орошаемых землях. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
6.	<b>Тема 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с механическим водоподъемом.</b>	Состав инженерного оборудования оросительных систем культурных пастбищ. Комплекты орошения подземными водами. Оборудование земледельческих полей орошения. Системы водоочистки. Оборудование для фильтрации и водоподготовки. Подкормщики для растворенных удобрений и химмелиорантов. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
<b>Раздел 3. «Устройство водопроводящих сетей для мелиорации земель в зоне избыточного увлажнения».</b>		
7.	<b>Тема 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения.</b>	Назначение технологических элементов закрытой регулирующей сети. Конструкции и назначение регулирующих сооружений на открытой водопроводящей сети. Конструкция оградяющей и транзитной сети осушительных систем. Устьевые сооружения, сопрягающие колодцы и регуляторы. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).
8.	<b>Тема 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах.</b>	Организация управления и эксплуатации каналов и трубопроводов гидромелиоративных систем. Оборудование и устройство системы энергоснабжения для управления трубопроводными сетями. Системы безопасности и охраны водопроводящих сетей. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-11.1; ПКос-11.2.).

## 5. Образовательные технологии

Учебные мероприятия по дисциплине «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» 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 образователь-

ного 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	Кол-во часов
1.	Практическое занятие 3. Назначение и типы мелиоративных калов. Устройство самотечных водопроводящих сетей.	ПЗ	Кейс-технологии	2
2.	Практическое занятие 7. Устройство напорных трубопроводов насосных станций и деривационных водоводов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Практическое занятие 9. Поливные трубопроводы и технологическое оборудование для поверхностного полива.	ПЗ	Семинар-исследование	2
4.	Практическое занятие 13. Компоновка водопроводящих сетей осушительных систем. Трубчатые осушительные системы спортивных комплексов, карьеров и котлованов, торфяников.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
5.	Практическое занятие 15. Технологическое обеспечение надежности и долговечности трубопроводных систем.	ПЗ	Кейс-технологии	2
7.	Тема лекции 2. «Назначение и конструкции мелиоративных каналов»	Л	Проблемная лекция	2
8.	Тема лекции 4. «Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы»	Л	Лекция-исследование	2
9.	Тема лекции 7. «Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения»	Л	Лекция дискуссия	2

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

### 6.1.1 Задание для расчетно-графической работы

Для выполнения предлагается тема расчётно-графической работы (РГР) с учетом варианта с использованием соответствующих исходных данных. Название темы РГР: «Разработка

плана расположения трубчатой оросительной сети для дождевальной техники на угодьях агропредприятия (название агропредприятия) по варианту № (1...30) природно-климатических факторов» по 30 вариантам.

## **ЗАДАНИЕ** **на расчётно-графической работы**

**Студент (ка)** \_\_\_\_\_

**Тема РГР** «Разработка плана расположения трубчатой оросительной сети для дождевальной техники на угодьях агропредприятия (название агропредприятия) по варианту № (1...30) природно-климатических факторов».

**Исходные данные к работе** 1. план внутривоспользовательной части системы в агропредприятии ..... масштаб плана 1:..... ; 2. Почвенные карты и гидрогеологические разрезы; 3. вариант исходных данных к расчетам по климатическим параметрам региона по 11 годам наблюдения; 4. Данные по техническим данным труб и дождевальных машин, а также площади угодий и состав культур севооборотов на них.

**Перечень подлежащих разработке в работе разделов:**

**Введение**

**Раздел 1** Природно-климатические и агрохозяйственные условия предприятия.

**Раздел 2** Обоснование и расчет параметров трубчатой оросительной сети на угодьях агропредприятия.

**Раздел 3.** Сооружения и устройства для управления оросительной системой дождевания.

**Раздел 4.** Финансирование мероприятий по устройству трубчатой оросительной системы.

Для проведения расчетов и компетентного решения конкретных задач расчетно-графической работы разработаны подробные методические указания по ее выполнению.

### **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. «Конструктивные элементы и оснащение водопроводящих сетей гидромелиоративных систем»**

**Тема 1. Назначение и компоновка водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.**

**Цели и методы расчетов их технологических параметров.**

1.2. Влияние функционального предназначения, природных и эксплуатационных условий на состав и компоновку водопроводящих сетей.

1.4. Состав проектов водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.

1.5. Цели и задачи гидравлических, гидродинамических и гидротехнических расчетов водопроводящих сетей.

**Тема 2. Назначение и конструкции мелиоративных каналов.**

2.2. Принципы проектирования мелиоративных каналов. Гидродинамические и гидротехнические расчеты технологических параметров каналов различного назначения.

2.4. Расчет КПД каналов гидромелиоративной системы. Противопольтрационные одежи каналов.

2.5. Сопрягающие и регулирующие сооружения на каналах. Мосты и перезды.

**Тема 3. Конструктивные элементы трубопроводных сетей.**

3.2. Техно-экономическое обоснование применения и использования материала труб. Номенклатура и область применения металлических и полиэтиленовых труб, труб из железобетона, асбоцемента и других композитных материалов, труб из металлопластика и других современных материалов.

3.4. Техническое описание регулирующей арматуры от гидроудара, вантузов и обратных клапанов. Использование фитингов и фасонных частей на мелиоративных водопроводящих системах.

3.5. Предназначение гидравлических насосов и расчет их технологических параметров. Типы и виды насосов и повысительных установок на мелиоративных системах.

## **Раздел 2. «Технологические параметры и функциональное устройство водопроводящих сетей для орошения»**

### **Тема 4. Магистральные, транзитные и распределительные трубопроводные системы.**

4.2. Назначение и конструкции водопроводящих тоннелей, дюкеров, устьевых и сопрягающих сооружений на магистральных системах.

4.4. Использование труб для водосбросной коллекторной и водоотводящей сетей.

4.5. Принципы и порядок размещения контрольно-измерительных комплексов на трубопроводной сети.

### **Тема 5. Трубопроводные системы для поверхностного и капельного орошения.**

5.2. Комплекты труб для капельного орошения и подкранового дождевания. Контент систем подпочвенного орошения.

5.4. Конструктив трубчатых систем орошения террасированных склонов.

5.5. Функциональное устройство трубопроводов и конструктивные элементы вертикального и горизонтального дренажа на орошаемых землях.

### **Тема 6. Трубопроводное оборудование сетей для оросительных систем с механическим водоподъемом.**

6.2. Состав инженерного оборудования оросительных систем культурных пастбищ. Комплекты орошения подземными водами.

6.4. Оборудование земледельческих полей орошения. Системы водоочистки.

6.5. Оборудование для фильтрации и водоподготовки. Подкормщики для растворенных удобрений и химмелиорантов.

## **Раздел 3. «Устройство водопроводящих сетей для мелиорации земель в зоне избыточного увлажнения».**

### **Тема 7. Оснащение водопроводящих сетей на мелиоративных системах в зоне избыточного увлажнения.**

7.2. Назначение технологических элементов закрытой регулирующей сети. Конструкции и назначение регулирующих сооружений на открытой водопроводящей сети.

7.4. Конструкция ограждающей и транзитной сети осушительных систем. Устьевые сооружения, сопрягающие колодцы и регуляторы.

### **Тема 8. Техническое обслуживание и организация эксплуатации водопроводящих сетей на гидромелиоративных системах.**

8.2. Организация управления и эксплуатации каналов и трубопроводов гидромелиоративных систем.

8.4. Оборудование и устройство системы энергоснабжения для управления трубопроводными сетями.

8.5. Системы безопасности и охраны водопроводящих сетей.

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

Изложить собственное представление по существу вопросов:

1. Назначение и производственно-хозяйственные функции водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.
2. Влияние функционального предназначения, природных и эксплуатационных условий на состав и компоновку водопроводящих сетей.
3. Обеспечение надежности и долговечности мелиоративных каналов при строительстве и эксплуатации.
4. Состав проектов водопроводящих сетей гидромелиоративных систем.

5. Цели и задачи гидравлических, гидродинамических и гидротехнических расчетов водопроводящих сетей.
6. Назначение и типы мелиоративных калов. Устройство самотечных водопроводящих сетей.
7. Принципы проектирования мелиоративных каналов. Гидродинамические и гидротехнические расчеты технологических параметров каналов различного назначения.
8. Номенклатура и область применения лотков. Сооружения на лотковой сети.
9. Расчет КПД каналов гидромелиоративной системы. Противофильтрационные одежды каналов.
10. Сопрягающие и регулирующие сооружения на каналах. Мосты и перезды.
11. Принципы проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных трубопроводных сетей.
12. Техничко-экономическое обоснование применения и использования материала труб. Номенклатура и область применения металлических и полиэтиленовых труб, труб из железобетона, асбоцемента и других композитных материалов, труб из металлопластика и других современных материалов.
13. Функциональное предназначение гидромеханического оборудования и водозапорной арматуры на трубопроводных сетях.
14. Техническое описание регулирующей арматуры от гидроудара, вантузов и обратных клапанов. Использование фитингов и фасонных частей на мелиоративных водопроводящих системах.
15. Предназначение гидравлических насосов и расчет их технологических параметров. Типы и виды насосов и повысительных установок на мелиоративных системах.
16. Устройство напорных трубопроводов насосных станций и деривационных водоводов.
17. Назначение и конструкции водопроводящих тоннелей, дюкеров, устьевых и сопрягающих сооружений на магистральных системах.
18. Конструкции водопроводящих сетей для вододеления и водораспределения. Конструкции смотровых колодцев, регулирующих и эксплуатационных сооружений на трубопроводной сети.
19. Использование труб для водосбросной коллекторной и водоотводящей сетей.
20. Принципы и порядок размещения контрольно-измерительных комплексов на трубопроводной сети.
21. Поливные трубопроводы и технологическое оборудование для поверхностного полива.
22. Комплекты труб для капельного орошения и подкранового дождевания. Контент систем подпочвенного орошения.
23. Технические параметры быстроразборных металлических и полиэтиленовых трубопроводов, номенклатура поливных шлангов.
24. Конструктив трубчатых систем орошения террасированных склонов.
25. Функциональное устройство трубопроводов и конструктивные элементы вертикального и горизонтального дренажа на орошаемых землях.
26. Типы и конструктив дождевальной техники. Технологическое оборудование трубчатых дождевальных систем.
27. Состав инженерного оборудования оросительных систем культурных пастбищ. Комплекты орошения подземными водами.
28. Устройство систем мелкодисперсного дождевания и увлажнения. Оборудование для орошения конденсированной влагой.
29. Оборудование земледельческих полей орошения. Системы водоочистки.
30. Оборудование для фильтрации и водоподготовки. Подкормщики для растворенных удобрений и химмелиорантов.
31. Компоновка водопроводящих сетей осушительных систем. Трубчатые осушительные системы спортивных комплексов, карьеров и котлованов, торфяников.

32. Назначение технологических элементов закрытой регулирующей сети. Конструкции и назначение регулирующих сооружений на открытой водопроводящей сети.
33. Инженерно-конструктивный контент и технологическое оснащение водопроводящих сетей осушительно-увлажнительных систем.
34. Конструкция ограждающей и транзитной сети осушительных систем. Устьевые сооружения, сопрягающие колодцы и регуляторы.
35. Устройство и оснащение польдерных систем. Конструкции трубопроводной сети, открытой сети и насосных станций.
36. Технологическое обеспечение надежности и долговечности трубопроводных систем.
37. Организация управления и эксплуатации каналов и трубопроводов гидромелиоративных систем.
38. Средства автоматики для управления процессами водораспределения на сети каналов и трубопроводных системах.
39. Оборудование и устройство системы энергоснабжения для управления трубопроводными сетями.
40. Системы безопасности и охраны водопроводящих сетей.

## 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.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» по направленности - Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем **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 – 6 семестр.

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

**Система оценивания:** При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

В данном случае используется выполнение и защита расчетно-графической работы, устные опросы по дискуссиям по результатам самостоятельной работы, промежуточный контроль - зачет.

Для освоения компетенций студент должен добросовестно изучить все предлагаемые программой дисциплины вопросы (3 разделов, 8 тем и 40 подтем). Изучение дисциплины согласно Рабочей программы проводится в течение 6 семестра.

В зависимости от вида текущего контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

В ходе 6 семестра студент должен оформить и выполнить расчетно-графическую работу на тему: «Разработка плана расположения трубчатой оросительной сети для дождевальной техники на угодьях агропредприятия (название агропредприятия) по варианту № (1....30) природно-климатических факторов» по 30 вариантам, защитить её и получить по ней зачет. **Критерии зачета при защите расчетно-графической работы:**

Таблица 7а

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

зачет	«зачет» заслуживает студент, выполнивший безошибочно расчетную и графическую часть расчетно-графической работы и без видимых затруднений ответил на вопросы по её защите; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>сформированы на уровне – зачтено.</b>
незачет	«незачет» получает студент, не предъявивший к защите расчетно-графическую работу, или предъявил расчетно-графическую работу, выполненную не по своему техническому заданию; практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>не сформированы.</b>

В случае, если студент не защитил расчетно-графическую работу и не получил по ней зачет, то он не допускается к зачету по дисциплине.

Для получения зачета в 6 семестре студент проходит текущую аттестацию в виде дискуссии по теме занятий, совпадающей с темами разделов дисциплины. **Критерии оценки по дискуссии:**

Таблица 7б

Оценка	Критерии оценивания
зачет	«зачет» заслуживает студент, 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. <b>выставляется студенту(ке)</b> , если он (она) а; <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>сформированы на уровне – зачтено.</b>
незачет	«незачет» получает студент не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, демонстрирует результат меньше указанного уровня; практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>не сформированы.</b>

В 6 семестре сдается зачет по дисциплине. Для получения промежуточной аттестации по дисциплине - **зачет** по результатам обучения в 6 семестре, имеются следующие **критерии:**

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

- не получен зачет по дискуссиям;
- не получен зачет по расчетно-графической работе.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
зачет	«зачет» заслуживает студент, 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.



	<b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
незачет	«незачет» получает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не сумел ответить на один из предложенных вопросов во время проведения зачета, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2), <b>не сформированы.</b>

Если студент 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. 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. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин ; под редакцией Голованова А.И. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1808-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60650>.

### 7.2 Дополнительная 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>.
3. Основы научной деятельности. Учебное пособие / В.В. Пчелкин, Т.И. Сурикова, К.С. Семенова. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. - 138 с.
4. 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>
5. Каблуков О.В. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графической работы «Эксплуатационные мероприятия на внутрихозяйственной части оросительной системы». М.: МГУП – 2013.-57 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.

## **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
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 дисциплине переносится на практические занятия и работе 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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» по направлению 35.03.11 - Гидромелиорация включают упражнения по инженерным, водно-балансовым и экономическим расчетам, отработка различных ситуаций, составле-

ние регламентных документов и инструкций, разработку глав РГР. 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 мелиоративной системы, почвенно-гидрогеологические условия, схемы контрольно-измерительного оборудования и приборов, сборники укрупненных расценок по видам работ, сметные расчеты, методические указания студентам по выполнению РГР.

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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» освоена в пределах требований учебной программы.

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

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

При подготовке презентации или реферата 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 реферата 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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» - развитие у будущих бакалавров 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 дисциплины 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 курсового проекта, 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 в конце семестра 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 приёмам 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 дисциплины переносится на практические занятия и работе по выполнению курсового проекта и расчетно-графической работы. Практические занятий являются самой емкой частью учебной нагрузки и призваны научить студентов компетентно 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.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация,**  
**направленность Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных**  
**систем**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

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.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем (бакалавриат) 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.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **35.03.11 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 основной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.03.11 Гидромелиорация**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.ДВ.03.01 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» закреплено **2 компетенции** ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-11 (ПКос-11.1; ПКос-11.2). Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» и представленная Программа способна реализовать их 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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» составляет **3 зачётных единицы** (108 часов/ из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» предполагает 9 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 35.03.11 Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, 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 части, формируемой участниками образовательных отношений и учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 35.03.11 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 – 5 наименований, нормативными правовыми актами – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.11 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» 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 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Водопроводящие сети гидромелиоративных систем» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем (квалификация выпускника – бакалавр), 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 2025 г.