



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)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

«*22*» *февраля* 2024 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Иновационные водосберегающие технологии малообъемного орошения сельскохозяйственных культур»

Москва, 2024

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель обучения: получение слушателями знаний, умений и навыков по организации и осуществлению малообъемного орошения сельскохозяйственных культур с применением инновационных водосберегающих технологий.

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и приобретение новых профессиональных компетенций слушателями в области инновационных водосберегающих технологий малообъемного орошения сельскохозяйственных культур.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации учитывался (учитывались): профессиональный стандарт 13.005 "Специалист по агромелиорации" , утвержденный МИНИСТЕРСТВОМ ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРИКАЗ от 30 сентября 2020 года N 682н).

Трудовые функции: Текущий контроль работы и состояния мелиоративных объектов и состояния мелиорируемых земель (А/02.5); Выбор технологии (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения (В/02.6); Руководство планированием и реализацией мелиоративных мероприятий, эксплуатацией мелиоративных систем (С/01.7); Проведение апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения (С/02.7).

Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт	Знать/Уметь:
1.	Способен проводить осмотр мелиоративных объектов (мелиорируемых земель) и вести наблюдение за их функционировани-	13.005	Знать основные виды, характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации мелиоративных объектов. Знать нормативно-техническую документацию по экс-

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт	Знать/Уметь:
	<p>ем; измерять параметров водно-воздушного режима почв на мелиорируемых землях с использованием контрольно-измерительной аппаратуры; разрабатывать рекомендации по оптимизации работы мелиоративных объектов и параметров мелиорируемых земель с учетом оценки их фактического состояния</p>		<p>плуатации мелиоративных объектов</p> <p>Уметь осуществлять контроль технического состояния контрольно-измерительной аппаратуры в соответствии с инструкцией по эксплуатации; уметь выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных и лесных культур, факторами окружающей среды и мелиоративными мероприятиями; уметь использовать при оценке текущего состояния мелиоративных объектов и мелиорируемых земель результатов дистанционного зондирования</p>
2.	<p>Способен выбирать технологии (технологические решения) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения</p>	13.005	<p>Знать актуальные задачи и проблемы развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. Знать принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов исследований, используемых в области агро-мелиорации. Уметь осуществлять анализ информации в области мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, полученной в результате информационного поиска. Уметь прогнозировать водно-солевой баланс почв при орошении сельскохозяйственных культур, в том числе возможность вторичного засоления и осолонцевания почв.</p>
3.	<p>Способен осуществлять руководство планированием и реализацией мелиоративных мероприятий, эксплуатацией мелиоративных систем</p>	13.005	<p>Знать требования к организации, выполняющей разработку проектов мелиорации земель (строительство объектов мелиорации). Знать требования технических регламентов и проектной документации к техническому состоянию мелиоративных объектов. Знать порядок разработки и утверждения отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений по вопросам руководства процессом мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в организации. Уметь определять социально-</p>

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт	Знать/Уметь:
			экономический, экологический эффекты от проведения мелиоративных мероприятий, строительства и реконструкции мелиоративных систем (сооружений). Уметь контролировать своевременность и качество выполнения работ на каждом этапе проведения мелиоративных мероприятий, строительства и реконструкции мелиоративных систем (сооружений). Уметь производить анализ рынка расходных материалов, инструментов, оборудования, машин и механизмов, необходимых для выполнения мелиоративных и природоохранных мероприятий, функционирования мелиоративных объектов, с целью выбора их поставщиков
4.	Способен проводить апробацию в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	13.005	Знать актуальные задачи и проблемы развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. Знать методики проведения экспериментов и испытаний, используемые в области агро-мелиорации. Уметь осуществлять организационно-методологическое обоснование, планирование и проведение апробации новых технологий (элементов технологий) в производственных условиях

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Инновационные водосберегающие технологии малообъемного орошения сельскохозяйственных культур»

Категория слушателей: специалисты, работающие в области мелиорации и водного хозяйства; аспиранты, магистры аграрных вузов; фермеры.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 4 часа в день, 2 раза в неделю

Срок освоения: 2 недели

Трудоемкость программы: 16 академических часов

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			16 часов	Сам. работа	Лекции	
1.	Раздел 1. Сущность, значение и перспективы развития малообъемного орошения. История развития, технологии и технические средства микроорошения	2		2		Выходное тестирование
2.	Раздел 2. Требования растений к водному режиму почв при орошении. Режим орошения. Способы расчета режима орошения сельскохозяйственных культур	4	-	2	2	Промежуточное тестирование
3.	Раздел 3. Способы и техника полива при малообъемном орошении. Критерии технологии малообъемного орошения. Конструкции систем микроорошения и комбинированного. Особенности режима орошения при комбинированном	6	-	4	2	Выходное тестирование

4.	Раздел 4. Совершенные гидромелиоративные системы Понятие и основные положения о совершенных гидромелиоративных системах. Автоматизация учета и распределения воды в гидромелиоративных системах. Организация эксплуатационной гидрометрии. Автоматизация	4	-	4	Промежуточное тестирование
Итоговая аттестация		2	Зачет		

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Инновационные водосберегающие технологии малообъемного орошения сельскохозяйственных культур»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Сущность, значение и перспективы развития малообъемного орошения. История развития и технические средства микроорошения			
	Тема 1. Сущность, значение и перспективы развития малообъемного орошения. История развития и технические средства микроорошения.	Лекция №1, 2 ак.час.	Значение и перспективы развития малообъемного орошения. История развития и технические средства микроорошения	Знать сущность, цели и задачи малообъемного орошения
2	Раздел 2. Требования растений к водному режиму почв при орошении. Режим орошения. Способы расчета режима орошения сельскохозяйственных культур			
	Тема 2. Требования растений к водному режиму почв при орошении. Режим орошения. Способы расчета режима орошения сельскохозяйственных культур.	Лекция №2, 2 ак.час.	Требования растений к водному режиму почв при орошении. Поливные и оросительные нормы. Режим орошения. Способы расчета режима орошения сельскохозяйственных культур.у.	Знать факторы, влияющие на водопотребление сельскохозяйственных культур, режим орошения и способы его расчета
		Практическая работа № 1, 2 ак.час.	Суммарное водопотребление и способы его определения. По-	Уметь определять суммарное водопотребление и его рас-

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
			ливная и оросительная нормы. Расчет режима орошения	предделение по фазам развития. Определе-ние поливной и оро-сительной норм
3	Раздел 3. Способы и техника полива при малообъемном орошении. Критерии технологи малообъемного орошения. Конструкции систем микроорошения, а так же комби-нированного орошения. Особенности режима орошения при комбинированном поли-ве.			
	Тема 3. Способы и техни-ка полива при ма-лообъемном оро-шении. Критерии технологии мало-объемного оро-шения. Конст-рукции систем микроорошения	Лекция № 3, 2 ак.ч.	Способы и техника поли-ва при малообъем-ном орошении. Конст-рукции систем мелко-дисперсного, синхрон-ного импульсного дож-девания, капельного и внутрипочвенного орошения	Знать способы и технику полива при малообъемном оро-шении, особенности конструкции и при-менения мелкодис-персного, синхрон-ного импульсного дождевания, капель-ного и внутрипоч-венного
	Тема 4. Конструкции комбинированно-го орошения. Эс-кизные проекты модульного участ-ка комбиниро-ванного ороше-ния	Лекция №4, 2 ак.ч.	Конструкции комбини-рованного орошения. Разработка режимов комбинированного орошения с учётом специфики возделыва-ния отдельных культур.	Знать виды стацио-нарных систем ком-бинированного оро-шения, основные элементы систем, а также особенности разработки режимов комбинированного орошения
		Практическая работа № 2, 2 ак.ч.	Основные элементы оросительных систем малообъемного ороше-ния. Оценка эскизных проектов модульных участков комбиниро-ванного орошения (ка-пельное орошение с мелкодисперсным дож-деванием и полосового дождевателя с МДД)	Сделать сравнение двух проектов в со-ответствие с при-родно-климатическими ус-ловиями и видом возделываемой культуры
4	Раздел 4. Совершенные гидромелиоративные системы Понятие и основные положени-я о совершенных гидромелиоративных системах. Автоматизация учета и распреде-ления воды в гидромелиоративных системах.			

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	Тема 5 Совершенные гидромелиоративные системы Понятие и основные положения о совершенных гидромелиоративных системах.	Лекция № 5, 2 ак.ч.	Совершенные гидромелиоративные системы Понятие и основные положения о совершенных гидромелиоративных системах. Показатели качества гидромелиоративных систем. Принципы управления системами. Эксплуатационные требования к совершенным гидромелиоративным системам	Знать основные положения о совершенных гидромелиоративных системах, их основные элементы и показатели качества. Эксплуатационные требования к водозаборным сооружениям, Межхозяйственной и внутривозвращаемой оросительной сети
	Тема 6. Автоматизация учета и распределения воды в гидромелиоративных системах.	Лекция № 6. 2 ак. час	Автоматизация учета и распределения воды в гидромелиоративных системах Организация эксплуатационной гидромелиоративной системы. Автоматизация поливов	Знать принципы автоматизации подачи воды на оросительных системах. Измерения расходов воды, типы водомерных устройств. Основные этапы процесса водораспределения на ирригационных системах

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточное тестирование

Форма проведения	Заочно с применением дистанционных технологий
Виды оценочных материалов	Тест из 10 заданий в электронной форме (Приложение 3)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. 7-10 баллов – высокий уровень, 4-7 баллов – средний уровень, менее 4 – низкий уровень.
Оценка	Не предусмотрено (тестирование проводится с целью определения уровня владения материалом)

Итоговое тестирование

Форма проведения	Заочно с применением дистанционных технологий
------------------	---

Виды оценочных материалов	Тест из 30 заданий в электронной форме (Приложение 2)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. «Зачтено» выставляется слушателям, если они набрали 15 и более баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 2

Название	Суммарное водопотребление и способы его определения. Поливная и оросительная нормы. Расчет режима орошения мелиоративного режима для различных категорий земель
Структура и содержание	Промежуточное тестирование
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при прохождении промежуточного тестирования на заданную тему
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 4

Название	А Основные элементы оросительных систем малообъемного орошения. Оценка эскизных проектов модульных участков комбинированного орошения (капельное орошение с мелкодисперсным дождеванием и полосового дождевателя с МДД)
Структура и содержание	Промежуточное тестирование
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при прохождении промежуточного тестирования на заданную тему
Оценка	Зачтено/не зачтено

Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненного итогового теста и выполнении промежуточных тестов по темам разделов
Требования к итоговой аттестации	Выполнение итогового теста и промежуточных тестов
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании итогового тестирования
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория (420, 300)	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.)
Компьютерный класс (420, 300)	Практические занятия	компьютерные программы, презентации, учебно-методические и оценочные материалы

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Дубенок Н.Н., Гидротехнические сельскохозяйственные мелиорации. /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б./ Учебное пособие. Практикум. М. Проспект, 2016, 260с.
2. Дубенок Н.Н., Система двустороннего регулирования водного режима осушаемых земель /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б., Калининченко Р.В., Гусейнов И.О./ М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2021, 90с.
3. Мелиорация земель. Учебник для вузов/ под ред. А.И. Голованова. – 2-е изд., - СПб.: Издательство «Лань», 2015.-816с.
4. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Козлов Д.В. и др. Природообустройство. Учебник для вузов. / Под ред. А.И. Голованова. - СПб.: Издательство «Лань», 2015.
5. Максимов С.А., Корнеев И.В. и др. Мелиорация сельскохозяйственных земель в Нечерноземной зоне России. Учебное пособие – Москва, Изд-во ФГБНУ «ВНИИГиМ» им. А.Н. Костякова, 2022.

Дополнительная литература:

1. Мелиорация и водное хозяйство: Справочник. «Орошение» / Под ред. Шумакова Б.Б. – М.: Колос, 1999.
2. Мелиоративные системы и сооружения. Свод правил. СП 100.13330-2016.
3. Механизация полива. Справочник / Штепа Б.Г., Носенко В.Ф., и др. – М.: Агропромиздат, 1990.
4. Шумакова К.Б. и др. Регулирование водного режима. Организация полива сельскохозяйственных и декоративных культур. Учебное пособие – Москва, Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.
5. Капельное орошение. Методические указания к лабораторной работе. Москва, МГУП, 1996.

Интернет-ресурсы:

1. Гидротехника. Гидротехническое строительство [Электронный ресурс]. URL http://www.bibl.nngasu.ru/electronic%20resources/uch-metod/hydraulic_engineering/
2. Гидрометеорологические данные России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteo.ru>.
3. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1756>.
5. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/fb1/fb12ab74bc70b5091b0533f44a4d8dba.pdf>

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (от «15» до «30» баллов) по итогам тестирования

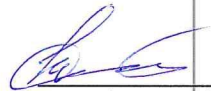
и выполнения контрольных заданий.

7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

8. Составители программы

Дубенок Н.Н., академик РАН, доктор с.-х.н.,
профессор (раздел 1-2)



(подпись)

Владимиров С.О., к.т.н. (раздел 3-4)



(подпись)

Разработана и утверждена на кафедре сельскохозяйственных мелиораций
протокол № 6 от 12 февраля 2024 года

Зав. кафедрой



Дубенок Н.Н.

Тестовые задания по теме «Иновационные водосберегающие технологии малообъемного орошения сельскохозяйственных культур»

1. К малообъемному орошению относят

1. дождевание
2. капельное и внутрипочвенное орошение *
3. полив по бороздам

2. Первые опыты по капельному орошению проводили в

1. Германии *
2. США
3. Англии

3. При поверхностных способах полива вода в почву поступает

1. в виде дождя
2. снизу по заложенным в почве трубкам
3. сверху гравитационным и капиллярным путем *

4. Подача воды растениям в соответствии с ходом водопотребления возможно с помощью

1. поверхностное орошение
2. дождевание
3. синхронное импульсное дождевание *

5. Что из вышеперечисленного относится к поливной технике?

1. дождевальная машина *
2. насосная станция
3. дренажная сеть
4. средства контроля и управления

6. Оросительная норма это -

1. количество воды, подаваемое на 1 га орошаемой площади за вегетационный период *
2. объем воды, подаваемый на орошаемое поле для регулирования влажности почвы
3. расход воды, подаваемый на орошаемое поле за период вегетации с целью повышения влажности почвы

4. объем воды, необходимый для подачи на орошаемый участок с целью увеличения влажности почвы.

7. Элементы оросительной сети:

1. дрены, коллекторы, каналы
2. каналы, трубопроводы *
3. водоприемник
4. лотки

8. Для регулирования микроклимата и снижения водопотребления используется

1. микродождевание
2. капельное орошение
3. мелкодисперсное дождевание (МДД) *

9. Вода поступает на поверхность поля самотеком, непосредственно контактируя с поверхностью почвы при:

1. поливе дождеванием
2. при капельном поливе
3. при поверхностном поливе *
4. при внутрпочвенном поливе

10. Малым объемом водоподачи характеризуется следующий способ полива

1. дождевание
2. полив по полосам
3. синхронное импульсное дождевание *

11. Нижняя граница оптимального увлажнения почвы для нормального роста и развития растений соответствует:

1. ВЗ;
2. на 3...4% выше ВЗ *
3. на 5...10% выше ВЗ

12. Какие виды орошения бывают?

1. поверхностное орошение;
2. дождевание;
3. капельное;
4. бывают все перечисленные виды *

13. Система утилизации дренажного стока в водооборотной системе подразумевает:

1. опреснение дренажного стока
2. опреснение и его последующее использование *
3. утилизация дренажного стока.

14. Что такое орошение почв?

1. искусственное увлажнение почвы *
2. естественное увлажнение почвы;
3. устройство дренажных сооружений;
4. закрытие влаги ранней весной.

15. Сооружение «Биоком -2м» предназначено для:

1. регулирование УВ
2. утилизации дренажного стока
3. очистки коллекторно-дренажных вод *

16. При разработке режима орошения в первую очередь необходимо знать:

1. природно-климатические особенности региона
2. водопотребление растений *
3. транспирацию растений

17. Какие сооружения на закрытой оросительной сети служат для подключения дождевальных машин?

1. колодцы с задвижками
2. гидранты *
3. вантузы

18. Какие сооружения служат для впуска и выпуска воздуха из трубопроводов закрытой оросительной сети?

1. гидранты
2. вантузы *
3. колодцы опорожнения

19. Отличительные признаки малообъемного орошения

1. небольшие поливные нормы
2. маленький объем корнеобитаемого слоя
3. строго дозированные поливные нормы, проведение поливов в соответствии с суточным водопотреблением *

20. К.П.Д. в системах капельного орошения составляет

1. 0,8-0,95 *
2. 0,7-0,8
3. 0,6-0,75

21. Системы двустороннего регулирования водного режима целесообразны в:

1. гумидной зоне *
2. сухостепной
3. аридной

22. Суммарным испарением (эвапотранспирацией) называют

1. физическое испарение с поверхности почвы за период вегетации
2. количество воды, расходуемое на транспирацию растениями и испарение почвой за расчётный период *
3. испарение листовой поверхностью растений за вегетацию

23. Какой способ полива применяется для орошения сельскохозяйственных культур сплошного сева в гумидной зоне.

1. поверхностный полив
2. дождевание широкозахватной дождевальной техникой *
3. капельный полив

24. Для водоучета на межхозяйственной оросительной сети необходимо иметь водомерных постов на 1000 га:

1. 6-9 *
2. 10-15
3. 15-20

25. Оросительной нормой называют:

1. объем воды, подаваемый на орошаемое поле, для регулирования влажности почвы.
2. количество воды, подаваемое на 1 га орошаемой площади за вегетационный период с целью регулирования влажности в расчетном слое почвы *
3. объем воды, необходимый для подачи на орошаемый участок поля с целью увеличения влажности почвы.

26. Поливной нормой называют:

1. объем воды, подаваемый на орошаемое поле, для регулирования влажности почвы
2. объем воды, подаваемый на 1 га поля за один полив *
3. объем воды, необходимый для подачи на орошаемое поле за один полив

27. Средняя поливная норма при мелкодисперсном дождевании (МДД) составляет в м³/га:

1. 0,1-0,2
2. 0,6-1,2 *
3. 1,5-3,0

28. В сухостепной зоне гидромелиоративные системы нового поколения представлены:

1. осушительно-оросительной системой
2. оросительная система с использованием дождевания, капельного и поверхностного орошения
3. оросительная система с использованием прогрессивной техники дождевания и поверхностных способов полива *

29. Оптимальная длина увлажнителей при внутрипочвенном орошении:

1. 100-200м *
2. 50-100м
3. 200-400м

30. Водный баланс почвы это:

1. изменение во времени уровней, расходов и объемов воды в почвах и грунтах.
2. совокупность явлений, определяющих изменение во времени соотношение между различными элементами водного баланса.
3. количественное соотношение между поступлением и расходом влаги в заданном слое почвы за определенный промежуток времени *