



**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**

Первый проректор -

проректор по учебной работе



*Е.В. Хохлова* Е.В. Хохлова

*25 февраля* 2026 г.

**ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ЦИФРОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
В АПК**

Москва, 2026

# РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Аннотация программы

Программа предусматривает совершенствование следующих компетенций:

-Понимание принципов энергетической и водной безопасности в АПК.

-Умение соблюдать принципы энерго- и водо-сбережения в АПК на базе цифровых инженерных решений.

-Осознание понятий мало-энергоёмкие и мало-водоёмкие технологии в АПК на основе цифровых инженерных решений.

*Категория слушателей:* лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

*Срок обучения:* 32 академических часа.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Цифровые инженерные решения в области энергетической и водной безопасности в АПК». учитывался профессиональный стандарт: 40.247. «Специалист по инженерной защите окружающей среды»

## 1.2. Цель реализации программы

Цель реализации программы - совершенствование профессиональных компетенций слушателями в сфере «Цифровые инженерные решения в области энергетической и водной безопасности в АПК».

## 1.3. Совершенствуемые компетенции планируемые результаты обучения

№	Совершенствуемые компетенции	Код компетенции/ профстандарт	Знать/Уметь:
1.	Обеспечение инженерной защиты окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности». Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий. Знания методов регулирования стока, оптимизации режимов работы водохозяйственных систем.	40.247 А/01.6	Знать виды, принципы и способы управления водными ресурсами на водосборе с учетом цифровых инженерных решений обеспечения энергетической и водной безопасности в АПК / Уметь делать обоснование малой гидроэнергетики
2	Знание методов качественной и количественной оценки результатов, математического формулирования задачи деятельности, методов принятия решений.	40.247 В/01.6	Знать методы количественной оценки выработки энергии используя альтернативные источники/ Уметь делать оценку энергопотенциала рек
3	Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач	40.247 В/02.6	Знать цели и задачи мониторинга водных объектов в условиях цифровизации. Применяемые сквозные

	в области природообустройства и водопользования.		технологии и их использование / Уметь формировать и использовать базы данных о водных и энергетических объектах в АПК
4	Умение использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно - техногенных систем и обеспечения выполнения требований экологической безопасности	40.247 В/03.6	Знать информационное обеспечение принятия решений об использовании водных и энергетических ресурсов в АПК. Использование методов оптимизации, ГИС-технологий, элементов ИИ (нейросетей)

#### 1.4. Область применения программы (целевая аудитория, категория слушателей)

Категория слушателей: студенты, аспиранты, руководители и специалисты предприятий со средним и высшим профессиональным образованием.

#### 1.5. Реализация программы

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: асинхронный

Срок освоения: 2 недели

Трудоемкость программы: 32 академических часа

Место обучения: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, платформа дистанционного обучения sdo.timacad.ru

Применение ДОТ: да

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Цифровые инженерные решения в области энергетической и водной безопасности в АПК»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа	Лекции и	Практ. занятия	
Раздел 1. Законодательная база, основные принципы и методы энергетической и водной безопасности в АПК						
1	Законодательная база и основные принципы энергетической и водной	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)

	безопасности в АПК					
2	Возобновляемые источники энергии и их роль в энергообеспечении АПК	2	1	1		Контрольные вопросы (тест)
3	Гидроэнергетика как важный фактор энергобезопасности в АПК	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)
4	Дистанционное зондирование в инженерной практике	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)
<b>Раздел 2. Инженерные решения вопросов энергетической и водной безопасности</b>						
5	Альтернативные источники энергии, зеленая энергетика как система экологизации и снижения углеродного следа	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)
6	Ресурсообеспечение домохозяйств сельских поселений на основе инновационных инженерных решений Дождевая вода, мини солнечные батареи и т.д.	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)
7	Мало водоёмкие технологии в мелиорации и точная мелиорация	2	1	1		
<b>Раздел 3. Цифровизация как основа решения вопросов энергетической и водной безопасности</b>						
8	Цифровизация при обеспечении водной безопасности территорий при наводнениях на конкретных примерах	4	2	2		Контрольные вопросы (тест)
9	Применение ГИС технологий при мониторинге и оценке состояния сельскохозяйственных угодий (QGIS, Surfer и др.)	3	1	2		Контрольные вопросы (тест)
	<b>Итоговая аттестация</b>	1	1			Итоговое тестирование
	<b>Итого ак.ч.</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		-

## 2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Цифровые инженерные решения в области энергетической и водной безопасности в АПК»

	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Законодательная база, основные принципы и методы энергетической и водной безопасности в АПК			
	Раздел 1	Лекция 1, 2 ак.ч.	Законодательная база и основные принципы энергетической и водной безопасности в АПК	Знание основных законов и принципов энергетической и водной безопасности в АПК, задач водо- и энергосбережения, современных подходов по их решению в инженерной практике
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Исторические и экологические предпосылки возникновения проблем энергетической и водной безопасности и инженерных решений в этой области	
		Лекция 2, 1 ак.ч.	Возобновляемые источники энергии и их роль в энергообеспечении АПК	Знание нового направления - повышение энергообеспечения в АПК с помощью использования возобновляемых источников энергии
		Самостоятельная работа, 1 ак.ч.	Влияние возобновляемых источников энергии на окружающую среду	Знание вопросов глобального изменения климата и возможных последствий, важности решения проблемы для России. Планы России по экологизации производства
		Лекция 3, 2 ак.ч.	Гидроэнергетика как важный фактор энергобезопасности в АПК Оценка гидроэнергетического потенциала и возможность его использования в АПК с помощью микро и малых ГЭС	Знание принципа определения гидропотенциала, основных параметров его определяющих. Возможности управления гидропотенциалом Умение определять гидроэнергетический потенциал реки и районировать бассейн реки по

	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
				величине гидропотенциала
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Проблемы гидроэнергетики. Страны с наибольшим развитием гидроэнергетики и ее роль в экономике стран	Знание опыта разных стран в области использования гидроэнергетического потенциала рек и его использования
		Лекция 4 2 ак.ч.	Дистанционное зондирование в инженерной практике	Знание дистанционного зондирования при мониторинге энерго- и водной безопасности в АПК
		Самостоятельная работа 2 ак.ч.	Развитие систем дистанционного зондирования земли в АПК	Примеры использования систем дистанционного зондирования земли при оценке энерго- и водной безопасности в АПК
<b>Раздел 2. Инженерные решения в области энергетической и водной безопасности</b>				
	Раздел 2	Лекция 5 , 2 ак. ч	Альтернативные источники энергии, зеленая энергетика как система экологизации и снижения углеродного следа	Знание основных вопросов по влиянию альтернативных источников энергии и зеленой энергетике в целом на снижение углеродного след.
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Проблемы использования альтернативных источников энергии в странах мира. Страны с наибольшим развитием зеленой энергетике.	Знание особенностей и инженерных решений по использованию зеленой энергетике в странах мира.
		Лекция 6 , 2 ак часа	Ресурсообеспечение домохозяйств сельских поселений на основе инновационных инженерных решений Проблемы с доступом к воде и электроэнергии в странах мира Причины пути решения.	Знание современных и инновационных технологий по энерго и водообеспечению сельских поселений Знание основных вопросов и проблем энерго- и водообеспечения сельских поселений
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Обоснование водохозяйственных мероприятий по водосбережению	Знание основных методов водосбережения и цифровых инженерных

	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
			Методы и средства водосбережения Водоохранная деятельность в АПК ее эффективность	решений в этой области
		Лекция 7 1 ак ч	Мало водоёмкие технологии в мелиорации и точная мелиорация	Знание нового направления развития мелиорации, основные положения точной мелиорации, ее отличие от традиционной и место в комплексных мелиорациях, получаемые преимущества и инженерные решения
		Самостоятельная работа, 1 ак.ч.	Расчет эффективности применения водооборотной и повторной системы водоснабжения для орошения	Знание эффективности применения систем водосбережения (водооборотные, повторные) в гидромелиорации Умение обосновать водооборот в орошении, эффективность повышения КПД оросительной системы, знать принцип определения экономически оптимальной оросительной нормы
Раздел 3 Цифровизация как основа решения вопросов энергетической и водной безопасности				
		Лекция 8 2 ак часа	Цифровизация при обеспечении водной безопасности территорий при наводнениях на конкретных примерах Расчеты паводковой опасности территорий и гидрографа половодья	Знание требований водной безопасности на паводкоопасных территориях, и инженерных решений по снижению опасности наводнений и защиты территорий, роль цифровизации при мониторинге наводнений и оповещении о них
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Изучение методов цифровизации при учете	Знание методов цифровизации при

	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
			изменения уровней воды в сельских населенных пунктах и на мелиоративных системах	учете изменения уровней воды в сельских населенных пунктах и на мелиоративных системах
		Лекция 9, 2 ак. ч	Цифровые технологии мониторинга безопасности сельскохозяйственных и сельских территорий с применением ГИС техно-логий (QGIS, Surfer и др.).	Знание цифровых систем мониторинга, которые применяют при оценки водной и энергетической безопасности сельскохозяйственных территорий
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Изучение баз данных, ГИС карт речных бассейнов по эрозионной безопасности	Знание подходов к оценкам эрозионной безопасности территорий с применением ГИС карт
	<b>Итоговая аттестация</b>	1 акад час	Тест	

### РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль

Текущий контроль проводится в процессе выполнения слушателями системы самостоятельных работ, а также в форме автоматизированной проверки с помощью тестов по темам программы (Приложение 1).

Форма	заочно
Виды оценочных материалов	Самостоятельная работа (Приложение 2)
Структура и содержание	Система заданий для самостоятельной работы слушателей. (15 тем)
Критерии оценивания	Зачтено – слушатель выполнил все задания работы в полном объеме. Не зачтено – задания не выполнены или выполнены не в полном объеме.
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Итоговое тестирование

Форма проведения	заочно
Виды оценочных материалов	Тест из 20 заданий в электронной форме (Образцы тестовых вопросов Приложение 1)
Критерии оценивания	Каждый правильный ответ на задание теста оценивается в 1 балл, неправильный – 0. Максимальное количество баллов – 20. Тест считается выполненным успешно, если набрано 60% и более от максимального количества баллов-12.
Оценка	Зачтено/не зачтено

## Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы

Платформа дистанционного обучения [sdo.timacad.ru](https://sdo.timacad.ru)

### 5. Учебно-методическое обеспечение программы

#### Основная литература:

1. Влияние изменения климата на развитие орошения на европейской части Российской Федерации : монография / А. Ю. Черемисинов, А. А. Черемисинов, Г. А. Радцевич. - Воронеж : ВГАУ, 2017. - 138 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178814>. - ISBN 978-5-7267-0981-9
2. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 328 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/362954>. - ISBN 978-5-507-48778-3
3. Инженерная подготовка городских территорий : учебник для спо / Г. И. Клиорина, В. А. Осин, М. С. Шумилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2024. - 331 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539000>, <https://urait.ru/book/cover/A86E9098-24E7-4F79-9ABA-2B8F94A64BA1>. - ISBN 978-5-534-07118-4
4. Инженерное обустройство территории : учебное пособие / Ю. С. Иралиева, О. А. Лавренникова. - Самара : СамГАУ, 2018. - 177 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109442>. - ISBN 978-5-88575-511-5
5. Инженерное обустройство территорий. Дождевые водостоки : учебник для вузов / В. А. Базавлук, А. В. Базавлук, С. В. Серяков. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2025. - 131 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/563150>, <https://urait.ru/book/cover/A87D48E2-56C0-46E7-B068-4B74155A7D81>. - ISBN 978-5-534-08271-5
6. Инновационные задачи ресурсосбережения в теории и практике инженерной подготовки будущих бакалавров. Монография : монография. - Оренбург : ОГУ, 2015. - . - URL: <https://e.lanbook.com/book/97971>
7. Климатические и водные ресурсы, формирующие сельскохозяйственный потенциал Центрального Черноземья: Серия – Природообустройство : монография / А. А. Черемисинов, В. Н. Жердев, А. Ю. Черемисинов, Г. А. Радцевич. - Воронеж : ВГАУ, 2015. - 313 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178853>. - ISBN 978-5-7267-0832-4
8. Орошение животноводческими сточными водами (с основами проектирования) : учебное пособие / С. Я. Семененко. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. - 176 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107850>. - ISBN 978-5-4479-0062-5
9. Основы информатики в электроэнергетике : учеб. пособие / О. И. Лаптев, И. А. Фомина, С. С. Шевченко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 75 с. : нет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/774692>. - ISBN 978-5-7782-3844-2
10. Основы использования возобновляемых источников энергии: учебное пособие. - Астана: КазАТУ, 2018. - . - URL: <https://e.lanbook.com/book/234083>. - Текст : электронный. К. 2 : Гелио- и ветроэнергетика / А. Х. Тлеуов, А. А. Тлеуова, И. А. Пястолова. - Астана : КазАТУ, 2018. - 271 с. - ISBN 978-9965-824-01-2
11. Расчет энергосберегающих технологических установок учебное пособие : учебное пособие / Е. М. Шадрина, Н. А. Маркичев. - Иваново : ИГХТУ, 2016. - 98 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/96115>

12. Ресурсосбережение в АПК : учеб. пособие / А. П. Воронцов. - М. : ЮРКНИГА, 2006. - 208 с. - ISBN 5-9589-0108-7
13. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович. - 2-е изд. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2024. - 265 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538999>, <https://urait.ru/book/cover/F1C0B19C-46BF-4DCA-8472-C8A0F7F425F9>. - ISBN 978-5-534-08777-2
14. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие для вузов / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 236 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160138>. - ISBN 978-5-8114-7458-5
15. Экономическое обоснование внедрения перспективных технологий производства сельскохозяйственных культур : учебное пособие / С. С. Вайцеховская, Н. В. Банникова, Т. Н. Костюченко, М. В. Пономаренко, Е. В. Скиперская. - Ставрополь : СтГАУ, 2022. - 80 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/360206>. - Б. ц. - Текст : электронный.
16. Энерго- и ресурсосберегающие экологические технологии: лабораторный практикум : практикум / А. В. Козачек, С. С. Никулин, Ю. А. Суворова, И. В. Хорохорина [и др.]. - Тамбов : ТГТУ, 2020. - 128 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/320312>. - ISBN 978-5-8265-2292-9
17. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в мелиоративном комплексе = Energy-efficient and resource-saving technologies in the reclamation complex : научно-практическое издание / Н. Ф. Рыжко, С. Н. Рыжко, Е. С. Смирнов [и др.] ; отв. за вып. М. В. Боровой ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва : Росинформагротех, 2024. - 120 с. : табл., ил., фот. - Библиогр.: с. 115. - 500 экз. - ISBN 978-5-7367-1799-6

#### **Дополнительная литература:**

- 1.Биоэнергетика: мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орстик [и др.] ; Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Росинформагротех, 2008. - 403 с. - Библиогр.: с. 396-401 (92 назв.). - ISBN 978-5-7367-0642-6
18. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии / П. П. Безруких, Д. С. Стребков. - М. : ВИЭСХ, 2005. - 263 с.
- 2.Возобновляемые источники энергии в мире и в России : учебное пособие / С. З. Жизнин, М. В. Дакалов ; Московский государственный институт международных отношений, Международный институт энергетической политики и дипломатии. - Москва : МГИМО, 2019. - 210 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 167-179 (136 назв.) и в подстроч. примеч. - 100 экз. - ISBN 978-5-9228-2010-3
- 3.Возобновляемые источники энергии: тенденции и перспективы развития : научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко, В. С. Тихонравов, Н. П. Мишуров ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. - Москва : Росинформагротех, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-7367-1100-0
- 4.Использование энергии ветра : учебное пособие / П. П. Безруких. - М. : Колос, 2008. - 196 с.
19. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / О. М. Осмонов. - М. : ФГБОУ ВПО МГАУ, 2012. - 48 (П.л.-2.8) с. (25 экз.)
20. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : [Книжные издания] : Учебник / Альберт Павлович Баскаков, Владимир Александрович Мунц. - Москва : Издательский Дом "БАСТЕТ", 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-903178-33-9

21. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Юрий Дмитриевич Сибикин, Михаил Юрьевич Сибикин Михаил Юрьевич. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИП РадиоСофт, 2009. - 232 с.
22. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии : учебное пособие / О. М. Осмонов. - М. : Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, 2015. - 102 с.
23. Общая энергетика : учебное пособие / О. М. Осмонов ; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : РГАУ-МСХА, 2015. - 98 с. : рис. - Библиогр.: с. 97. - 30 экз. - ISBN 978-5-9675-1217-9
24. Перспективы развития возобновляемых источников энергии в странах АТР : учебное пособие / А. Е. Голованова, А. Д. Рольянова. - Москва : ОнтоПринт, 2018. - 55 с. - ISBN 978-5-00121-089-4
25. Развитие электроснабжения и применения электроэнергии в АПК : коллективная монография / В. И. Трухачев, В. Ф. Сторчевой, Н. Е. Кабдин [и др.] ; под редакцией: В. И. Трухачева, В. Ф. Сторчевого ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. Институт механики и энергетике имени В. П. Горячкина. - Москва : ООО"Мегаполис", 2022. - 249 с. : рис., табл., фот. цв. ; 22. - Библиогр.: с. 232-249. - 100 экз. - ISBN 978--5-6049928-3-8
26. Технологии основных производств : зеленая энергетика: учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. Х. Зыкова ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. - Иркутск : ИГТУ, 2016. - 137 с. : ил ; 21. - Библиогр.: с. 134-136. - 100 экз. - ISBN 978-5-8038-1159-6
27. Энергетика в животноводстве : учебник / В. А. Воробьев ; Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. - Москва : Колос-с, 2020. - 289 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 284-285. - 1000 экз. - ISBN 978-5-00129-057-5
28. Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве : тр. 4-й Международной научно-техн. конференции (12-13 мая 2004 года): в 4-х частях / Российская академия сельскохозяйственных наук. - М. : ВИЭСХ, 2004 - . - Текст : непосредственный. Ч. 4: Возобновляемые источники энергии. Местные энергоресурсы. Экология / Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства ; ред. Н. Ф. Молоснов. - 2004. - 324 с.

## **6. Оценка качества освоения программы**

Зачет по совокупности успешного выполнения самостоятельных работ, результатов контрольных опросов, итогового тестирования.

## **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](http://sdo.timacad.ru)), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

**ПРИЛОЖЕНИЯ****Приложение 1.****ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ**

**1. В каком году была принята Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации?**

- 1) 2019
- 2) 1990
- 3) 2000
- 4) 2024

**2. Когда был принят ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»?**

- 1) 2023
- 2) 2009
- 3) 2019
- 4) 1997

**3. До какого года работает современная Энергетическая стратегия России?**

- 1) 2040
- 2) 2030
- 3) 2035
- 4) 2050

**4. В соответствие с каким законодательным документом разрабатываются Региональные программы энергосбережения в России?**

1) Указ Президента РФ от 13.05.2019 №216). Определяет энергетическую безопасность как состояние защищённости экономики и населения от угроз в сфере энергетики.

2) Федеральный закон (ст. 14 закона №261-ФЗ, Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 №1225 и др.).

3) Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ.

4) Энергетическая стратегия России на период до 2030 года

5) Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

**5. Какие аспекты водной безопасности регулирует Водный кодекс РФ?**

1) использование водных объектов

2) охрана водных объектов

3) приоритет питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

4) водосбережение в АПК

**6. В каком году принят ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»?**

- 1) 2011
- 2) 2020

3)1980

4)2009

**7.Сколько процентов от общего объёма годовой выработка электроэнергии составляет выработка электроэнергии на солнечных электростанциях ?**

- 1- 20%
- 2- Не более 10%
- 3- Не более 5%
- 4- Менее 2%

**8.Что такое Микрогенерация?**

1 - солнечные панели используются для повышения надежности энергоснабжения и сокращения расходов на электроэнергию.

**2 - Микрогенерация — это процесс производства электроэнергии в небольших масштабах, преимущественно для собственных нужд.**

3 – позволяет владельцам домов и предприятий подключать собственные солнечные электростанции к общей сети и получать компенсацию за избыток произведённой энергии

4 - использование солнечных панелей, ветряков, малых гидроэлектростанций и других возобновляемых источников энергии.

**9.Какие изменения предложены Министерством энергетики России по лимиту выдачи электроэнергии от солнечных установок ?**

**1 увеличить с 15 кВт до 150 кВт**

2 – увеличить до 300 кВт.

3- уменьшить на 50 кВт

4 -ограничить до 100 кВт

**10.Что способствует повышению привлекательности солнечной энергетики для конечных потребителей? Выбрать все правильные ответы**

**1 – повышение эффективности солнечных установок**

**2 - усовершенствование систем хранения энергии**

**3 - интеграции с существующими энергосистемами**

4-потепление климата

**11.Какие законы регулируют использование солнечной энергетики?**

**1 -Федеральный закон № 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности"**

**2- Постановление Правительства РФ № 878 "Об утверждении Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии..."**

4 Федеральная целевая программа "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года"

5.Федеральный закон от 21.07.2011 №256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса».

**12.В течение какого времени инвесторы могут рассчитывать на освобождение от уплаты налога на прибыль организаций в течение первых пяти лет эксплуатации объекта солнечной энергетики?**

- 1- 3 года
- 2- 2 года
- 3- 5лет

4- 8 лет

**13. На сколько запасы энергии ветра превышают запасы гидроэнергии всех рек на планете Земля?**

1 в 1000 раз

**2 – в 100 раз**

3 в 3 раза

4 в 25 раз

**14. Мощность всех ветроустановок обогнала суммарную установленную мощность одного из традиционных видов энергетики? Какого?**

1- Гидроэнергетики

2- Тепловой энергетики

**3- Атомной энергетики**

**15. В каких регионах России больше всего ветроустановок? (найти 2 правильных ответа)**

1- Калининградская область

**2- Крым**

**3- Адыгея**

4- Московская область

**16. От чего зависит выработка электроэнергии на ветроустановке? (выбрать все правильные ответы)**

**1- Скорость ветра**

**2- Повторяемость ветра**

**3- Длина лопастей пропеллера**

**4- Форма лопастей пропеллера**

5- Облачности

6- Мощности аккумулятора

**17. Какие ГЭС относятся к низконапорным?**

**1 Н менее 20 м**

2 Н от 20 до 75 м

3 Н более 75 м

**18. Процесс получения изображений местности с летательных аппаратов, называют:**

а) планированием;

б) фотографированием;

**в) аэро съемкой;**

г) горизонтированием;

**19. Изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения и степени изменения во времени различных объектов, по результатам измерений их фотографических изображений, называют:**

а) трансформированием;

б) дешифрированием;

в) редуцированием;

**г) фотограмметрией;**

**20. «Окна прозрачности атмосферы» - это**

**а) диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает**

- б) диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает
- в) диапазоны спектра, которые атмосфера отражает

**21. Видимая область спектра  $\lambda = \dots$ :**

- а. 0,40–0,75 мкм
- б. 0,10–0,40 мкм
- с. 0,75–1000 мкм

**22. Достоинство радиолокационных съемочных систем**

- а) всепогодность
- б) стоимость
- в) высокая разрешающая способность

**23. Для какой страны разрабатывали систему DAMSAT, которая сравнивает спутниковые снимки для обнаружения изменений в состоянии плотин и прогнозирует влияние осадков на уровень воды?**

- 1) Россия
- 2) США
- 3) Китай
- 4) Перу

**Правильный ответ:** 4) Перу.

**24. Что представляет собой цифровой двойник плотины New Bullards Bar в Калифорнии?**

- 1) Бумажная документация с техническими характеристиками
- 2) Отчёт о состоянии плотины за последние 10 лет
- 3) 3D-модель объекта, созданная на основе данных БПЛА
- 4) Мобильное приложение для туристов

**Правильный ответ:** 3) 3D-модель объекта, созданная на основе данных дронов и датчиков.

**25. Какой инструмент разработали в ЮФУ совместно с китайскими коллегами для определения необходимости эвакуации людей из зоны наводнения?**

- 1) Мобильное приложение с картой затопленных территорий
- 2) Система на базе ИИ с использованием нечёткой логики
- 3) Радиопередатчик для экстренных оповещений
- 4) Дрон для аэрофотосъёмки

**Правильный ответ:** 2) Система на базе ИИ с использованием нечёткой логики.

**26. С какими информационными системами уже интегрирована платформа «Водные данные»?**

- 1) ГИС Яндексa и Google Maps
- 2) Системы Росгидромета и Минприроды
- 3) Информационные системы МЧС России и Росреестра
- 4) Платформы соцсетей и мессенджеров

**Правильный ответ:** 3) Информационные системы МЧС России и Росреестра.

**27. Какова основная цель внедрения цифровых платформ и систем мониторинга при угрозе наводнений?**

- 1) Сокращение числа сотрудников МЧС
- 2) Повышение точности прогнозирования, скорости реагирования и эффективности

вности управления рисками

- 3) Создание новых рабочих мест в сфере IT
- 4) Замена всех традиционных методов наблюдения

**Правильный ответ:** 2) Повышение точности прогнозирования, скорости реагирования и эффективности управления рисками.

**28. Сколько параметров учитывает цифровая платформа «Водные данные», разрабатываемая Росводресурсами, для прогнозирования гидрометеорологических процессов?**

- 1) до 50 параметров
- 2) до 100 параметров
- 3) до 200 параметров
- 4) более 500 параметров

**Правильный ответ:** 3) До 200 параметров.

**29. Какую платформу использовали в 2024 году для мониторинга паводков в Оренбургской и Курганской областях, обрабатывая космические данные и выявляя затопленные территории?**

- 1) Платформа «Водные данные»
- 2) Цифровой двойник плотины
- 3) Система DAMSAT
- 4) «Цифровая Земля»

**Правильный ответ:** 4) «Цифровая Земля».

**30. Какое преимущество даёт использование цифровых двойников плотин?**

- 1) Визуализация, анализ и автоматизированная поддержка принятия решений
- 2) Снижение стоимости строительства новых плотин
- 3) Увеличение пропускной способности водотока
- 4) Возможность проводить экскурсии онлайн

**Правильный ответ:** 1) Визуализация, анализ и автоматизированная поддержка принятия решений

**31. Какие задачи позволяют решать ГИС в сфере управления водными ресурсами на сельских территориях?**

- a) Прогнозирование воздействия сельхоздеятельности на качество воды
- b) Планирование мер по охране водных источников
- c) Анализ влияния климатических изменений на водные ресурсы
- d) Определение оптимальных зон для орошения с учётом типа почв, рельефа и доступности воды
- e) Прогнозирование паводков и наводнений на основе данных о рельефе, осадках и уровне грунтовых вод

**Правильные ответы:** все верные

**32. Какие преимущества даёт использование ГИС в сельском хозяйстве?**

- a) Сокращение потерь ресурсов и трудозатрат
- b) Увеличение поголовья скота без влияния на окружающую среду

- c) Мониторинг посевов в режиме реального времени
- d) Автоматическое выращивание урожая без участия человека
- e) Полное исключение влияния погодных условий на урожай

**Правильные ответы:** а) Сокращение потерь ресурсов и трудозатрат; с) Мониторинг посевов в режиме реального времени.

**33. Какие данные могут быть интегрированы в сельскохозяйственную ГИС для повышения безопасности территорий?**

- 1) Характеристики почв (включая содержание минеральных веществ)
- 2) Данные с метеостанций в режиме реального времени
- 3) Ареал распространения насекомых-вредителей и заболеваний культур
- 4) Зоны загрязнения (почв, вод, воздуха) от промышленных объектов
- 5) Системы орошения и мелиорации

**Правильные ответы:** все верные

**34. Какое решение позволяет обеспечить автономное энергоснабжение сельского дома при отсутствии централизованной электросети?**

- 1) Установка ветрогенератора и солнечных панелей
- 2) Уменьшение количества бытовых электроприборов
- 3) Использование электросетей большой протяженности
- 4) Подключение к сети соседнего города без согласования

**Правильный ответ:** 1) Установка ветрогенератора и солнечных панелей.

**35. Какой инженерный подход наиболее эффективен для экономии воды в сельском домохозяйстве?**

- 1) Частая замена водопроводных труб
- 2) Установка системы капельного орошения и сбора дождевой воды
- 3) Увеличение напора в водопроводе
- 4) Использование только бутилированной воды

**Правильный ответ:** 2) Установка системы капельного орошения и сбора дождевой воды.

**36. Какое решение помогает обеспечить качественную очистку сточных вод в сельском домохозяйстве без подключения к центральной канализации?**

- 1) Сброс сточных вод в ближайший водоём
- 2) Выкапывание глубокой ямы для сбора стоков
- 3) Установка локальной очистной станции (ЛОС) с биологической очисткой
- 4) Сбор стоков в открытые ёмкости для последующего испарения

**Правильный ответ:** 3) Установка локальной очистной станции (ЛОС) с биологической очисткой.

**37. Какая технология помогает анализировать большие объёмы данных с датчиков и выявлять аномалии в уровне воды?**

- 1) ГИС (геоинформационные системы)
- 2) Облачные хранилища (S3, BigQuery и т.п.)

- 3) IoT (интернет вещей)
- 4) Машинное обучение

**Правильный ответ:** 4) Машинное обучение.

**38. Что такое «цифровой двойник» в контексте систем учёта воды?**

- 1) Виртуальная модель водной сети, взаимодействующая с данными датчиков
- 2) Копия базы данных о потреблении воды.
- 3) Система для резервного копирования данных.
- 4) Программа для визуализации карт водоёмов.

**Правильный ответ:** 1) Виртуальная модель водной сети, взаимодействующая с данными датчиков.

**39. Какая система позволяет визуализировать данные об уровне воды на картах и создавать отчёты?**

- 1) ERP-система
- 2) ГИС (геоинформационная система)
- 3) SCADA-система
- 4) CRM-система

**Правильный ответ:** 2) ГИС.

**40. Какая технология позволяет передавать данные с датчиков уровня воды в удалённые центры обработки?**

- 1) Ethernet
- 2) Wi-Fi
- 3) LoRaWAN
- 4) Bluetooth

**Правильный ответ:** 3) LoRaWAN

**Темы самостоятельных работ**

- 1.Международные соглашения по его снижению углеродного следа
- 2.Сквозные технологии при цифровизации инженерных решений.
- 3.Принципы цифровизации в энерго и водоснабжении.
- 4.Возможности сельского хозяйства по снижению углерода в атмосфере и роль цифровизации в этом процессе.
- 5.Связь энерго и водосбережения и снижение углеродного следа
- 6.Влияние гидроэнергетики на содержание углерода в атмосфере
7. Место точной мелиорации в системе точного земледелия
- 8.Цифровизация инженерных решений для зеленой энергетики
- 10.Применение искусственно интеллекта в области энерго безопасности в АПК
- 11.Энергетическая безопасность в АПК и пути ее обеспечения
- 12.Водная безопасность в АПК и пути ее обеспечения
- 13.Использование информационных технологий ГИС систем для оценки водной безопасности территорий
- 14.Использование искусственного интеллекта в области водной безопасности в АПК
15. Использование искусственного интеллекта в области энергетической и водной безопасности в АПК.

**Примеры заданий для самостоятельной работы слушателей**

Изучить исторические и экологические предпосылки возникновения проблем энергетической и водной безопасности и инженерных решений в этой области

Изучить основные направления развития систем дистанционного зондирования земли в АПК и ответить на вопросы теста

Изучить проблемы использования альтернативных источников энергии в странах мира.

Расчет эффективности применения водооборотной и повторной системы водоснабжения для орошения имеющемся примере

Изучение методов цифровизации при учете изменения уровней воды в сельских населенных пунктах и на мелиоративных системах

Изучение баз данных, ГИС карт речных бассейнов по эрозионной безопасности

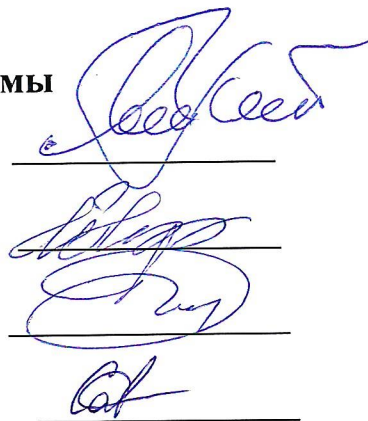
**8. Составители программы**

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

Глазунова И.В., к.т.н., доцент

Перминов А.В., к.т.н., доцент

Соколова С.А., к.т.н., доцент

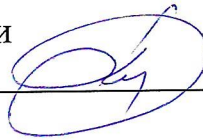


Утверждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления  
водными ресурсами

ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Протокол № 7 от «16» февраля 2026г.

И.о. зав. кафедрой гидравлики, гидрологии  
и управления водными ресурсами \_\_\_\_\_



/Перминов А.В./

**Согласовано:**

Руководитель Федерального центра  
компетенций



/Кузнецова С.В./