



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



### ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ ПРОДУКТИВНОСТИ  
АГРОЦЕНОЗА

г. Москва, 2023

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Приобретение новых профессиональных компетенций слушателями в области использования технологий и сервисов цифрового управления формированием продуктивности агроценоза, построенных на основе геоинформационных технологий (ГИС), дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), глобальных навигационных систем (ГНСС) и искусственного интеллекта (ИИ).

### Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	Код компетенции	Знать/Уметь:
1.	Компетенция 1 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.	ОПК-2	Знает теоретические основы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения задач управления агроценозом, с использованием технологий ГИС-ДЗЗ-ГНСС-ИИ и цифровых сервисов/ Умеет применять отдельные компоненты геоинформационных систем и цифровые сервисы для решения задач управления агроценозом
2	Компетенция 2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7	Умеет использовать для решения задач профессиональной деятельности современные информационные технологии, в том числе технологии ГИС-ДЗЗ-ГНСС-ИИ и цифровые сервисы
3	Компетенция 3 Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологи возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-1	Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур; применяет цифровые средства и технологии

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Цифровое управление формированием продуктивности агроценоза»

Категория слушателей: курс рассчитан на руководителей и специалистов агропромышленного комплекса, муниципальных образований, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов.

Форма обучения: программа может быть реализована в очно-заочной и заочной с использованием дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 3 часа в день, 2 раза в неделю.

Срок освоения: 4 недели.

Трудоемкость программы: 24 академических часа.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			сам. работа	лекции	практ. занятия	
1	Раздел 1 Цифровое управление формированием продуктивности агроценоза	24	2	12	10	Итоговое тестирование
Итоговая аттестация		Тестирование				

### 2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Цифровое управление формированием продуктивности агроценоза»

№ п/п	№ раздела, № темы, наименование	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Раздел I Цифровое управление формированием продуктивности агроценоза			

№ п/п	№ раздела, № темы, наименование	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	Тема 1 Цифровая трансформация в АПК, направление, тенденции, тренды.	Лекция 1, 2 ак.ч.	Государственная стратегия развития цифровой экономики РФ. Цифровая трансформация в АПК, направления, тенденции, тренды. Задачи государства в цифровизации АПК. Правовые основы цифровизации сельского хозяйства.	Знать направления, тенденции, тренды развития цифровых технологий в АПК, правовые основы цифровизации сельского хозяйства.
	Тема 2 Цифровая основа точного земледелия - геоданные мониторинга и управления агроценозом.	Лекция 2, 2 ак.ч.	Цифровая основа точного земледелия - геоданные мониторинга и управления. Парадигма точного земледелия. Классификация методов мониторинга агроценозов. Наземные методы мониторинга. Воздушные методы мониторинга. Космические методы мониторинга. Комплексные методы мониторинга.	Знать принципы точного земледелия, уметь осуществлять поиск открытых источников геоданных мониторинга и управления агроценозом.
	Тема 3 Технологии и ГИС-ДЗЗ-ГНСС.	Лекция 3, 4 ак.ч.	Технологии ГИС-ДЗЗ-ГНСС. Требования к данным мониторинга. Технологий ГИС ДЗЗ и ГНСС для формирования слоев геоданных мониторинга.	Знать технологии ГИС-ДЗЗ-ГНСС, требования к данным мониторинга.
		Практическая работа № 1, 2 ак.ч.	Использование технологий ГИС ДЗЗ и ГНСС для формирования слоев геоданных мониторинга.	Уметь осуществлять выбор технологий ГИС ДЗЗ и ГНСС для формирования слоев геоданных мониторинга.
		Практическая работа № 2, 2 ак.ч.	Кейс от цифрового сервиса Exact Farming «Использование данных ДЗЗ для мониторинга агроценоза»	Уметь осуществлять мониторинг посевов с использованием цифровых агросервисов.

№ п/п	№ раздела, № темы, наименование	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
		Практическая работа № 3, 2 ак.ч.	Кейс от цифрового сервиса Exact Farming «Создание цифровой карты поля»	Знать возможности цифровых сервисов для создания, наполнения и управления цифровыми картами поля.
	Тема 4 Методы наземного мониторинга агроценоза	Лекция 4, 2 ак.ч.	Методы наземного мониторинга агроценоза: технологии «интернета вещей». Слои данных точечных измерений. Пространственная интерполяция. Пространственно-временной анализ данных.	Знать методы наземного мониторинга агроценоза, включая технологии «интернета вещей», методы пространственно-временного анализа данных.
		Практическая работа № 4, 2 ак.ч.	Кейс от цифрового сервиса Exact Farming «Создание цифровой карты предписаний»	Знать возможности цифровых сервисов по созданию карт предписаний.
	Тема 5 Технологии и ИИ для управления агроценоза на основе слоев наземных данных, данных БПЛА и данных метеостанций	Лекция 5, 2 ак.ч.	Технологии ИИ для управления агроценозами на основе слоев наземных данных, данных БПЛА и данных метеостанций	Уметь осуществлять управление агроценозами на основе слоев наземных данных, данных БПЛА и данных метеостанций с использованием технологий ИИ
		Практическая работа № 5, 2 ак.ч.	Управление агроценозом на основе интеллектуального анализа геоданных.	Знать о возможностях применения технологий искусственного интеллекта для задач управления агроценозом.
		Самостоятельная работа, 2 ак.ч.	Подготовка к итоговому тестированию по темам программы «Цифровое управление формированием продуктивности агроценоза»	Знать основной материал по темам 1-5

### РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненного итогового теста.
Требования к итоговой аттестации	Выполнение итогового теста
Критерии оценивания	Зачтено (60% верно выполненных тестовых заданий)
Оценка	Зачтено/не зачтено

### РАЗДЕЛ 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для ведения лекционных и практических занятий необходимо иметь мультимедийное оборудование (компьютер с доступом в интернет, Web – камеру, колонки, репозитории геоданных кафедры прикладной информатики и ООО «Точное землепользование»).

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Основная литература:

1. Усков, В. С. Развитие цифровой экономики РФ в условиях научно-технологических изменений : монография / В. С. Усков, Ю. О. Климова. — Вологда : ВолНЦ РАН, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-93299-503-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296405> (дата обращения: 15.04.2023)
2. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; Под ред.: Труфляк Е. В.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-45756-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282629> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный

// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (Дата обращения 15.04.2023)

#### **Дополнительная литература:**

1. Удаленная диспетчеризация и оперативный мониторинг технологических процессов : учебное пособие / составители М. В. Данилов [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169693> (дата обращения: 15.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1889-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212012> (дата обращения: 15.04.2023).

3. Цветков, В. Я. Космическая геоинформатика / В. Я. Цветков, В. П. Савиных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-507-46727-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317267> (дата обращения: 15.04.2023).

4. Кружков, Д. М. Отечественная глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС: особенности создания, развития и использования : учебное пособие / Д. М. Кружков, В. В. Пасынков ; под редакцией М. Н. Красильщикова. — Москва : МАИ, 2022. — 111 с. — ISBN 978-5-4316-0884-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256313> (дата обращения: 15.04.2023).

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Поисковые системы Yandex, Google (открытый доступ)

2. Сканекс (открытый доступ). [Электронный ресурс] / Сайт инженерно-технологического центра Сканекс. — Режим доступа: <http://www.scanex.ru/>. — Загл. с экрана.

3. Прикладной потребительский центр ГЛОНАСС Информационно-аналитический центр координатно-временного и навигационного обеспечения. [Электронный ресурс] / Сайт прикладного потребительского центра ГЛОНАСС. — Режим доступа: <https://glonass-iac.ru/>. — Загл. с экрана.

4. Географические информационные системы и дистанционное зондирование (открытый доступ). [Электронный ресурс] / Сайт сообщества специалистов в области ГИС и ДЗЗ. GIS Lab.– Режим доступа: <http://gis-lab.info/>.– Загл. с экрана.

5. Межотраслевой журнал навигационных технологий Вестник ГЛОНАСС (открытый доступ). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnik-glonass.ru/> –Загл. с экрана

6. Цифровой сервис Exact Farming URL: <https://exactfarming.com/ru> (дата обращения: 15.04.2023).

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итогового тестирования. Слушатель считается аттестованным, если имеет от 60% верно выполненных тестовых заданий итогового теста.

## **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 MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.



## 8. Составители программы

Греченева А.В., канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной информатики  
(раздел 1, темы 1-5)



(подпись, фио)

Ермолаева О.С., старший преподаватель кафедры прикладной информатики  
(раздел 1, темы 1-5)



(подпись, фио)

Быстренина И.Е., канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной информатики  
(раздел 1, тема 1)



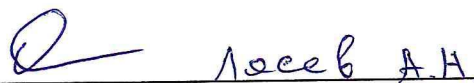
(подпись, фио)

Бабкина А.В., канд. экон. наук, доцент кафедры прикладной информатики  
(раздел 1, тема 2)



(подпись, фио)

Лосев А.Н., старший преподаватель кафедры прикладной информатики  
(раздел 1, тема 4)



(подпись, фио)

Кудинова А.И., старший преподаватель кафедры прикладной информатики,  
Генеральный директор ООО «Точное земледелие» (Exact Farming) (раздел 1,  
темы 3-5)



(подпись, фио)

Утверждено на заседании кафедры прикладной информатики

Протокол №8 от «17» апреля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой  /Худякова Е.В./