

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 2025.07.26 11:13:57

Уникальный идентификатор ключа:

fcd01ecb1fdf76898cc515145ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

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

Институт агробиотехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
агробиотехнологии

Шитикова А.В.

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МОДУЛЯ

Б1.В.11 «АГРОМЕТЕОРОЛОГ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (программа): Гидрометеорологическое обеспечение АПК

Курс 2

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Дронова Е.А., к. геогр. н, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Е. Дронова
«17» 08 2025 г.

Рецензент Лазарев Н.Н. д.с-х. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

Н. Лазарев
«17» 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта «Географ» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология и Учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии
протокол № 1 от «17» 08 2025 г.

И.о.зав. кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н, доцент.

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Е. Дронова
«17» 08 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологий
Шитикова А.В. д.с-х. н, профессор

звание) (подпись)

А. Шитикова
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«17» 08 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Е. Дронова
«17» 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

А. Сидорова Курганова А.
(подпись)

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ПРОГНОЗЫ»	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	20
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины модуль Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь»

для подготовки магистра по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, Направленности Гидрометеорологическое обеспечение АПК

Целью освоения дисциплины Целью изучения модуля Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь» является освоение магистрантами теоретических и практических знаний в области разработки новых методов агрометеорологических исследований и технологий агрометеорологического мониторинга. Приобретение умений и навыков проведения научных исследований в области сельскохозяйственной метеорологии.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений модуль Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь» учебного плана по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ПК_{дпо}-1.1; ПК_{дпо}-1.2; ПК_{дпо}-1.3; ПК_{дпо}-2.1; ПК_{дпо}-2.2; ПК_{дпо}-2.3.

Краткое содержание модуля: Задача модуля Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь» научить магистрантов проводить научные исследования, первичную обработку и анализ данных полевых наблюдений с использованием цифровых технологий и платформенных решений, выявлять физические закономерности, устанавливать количественные и качественные связи между физическими процессами атмосферы и состоянием сельскохозяйственных растений, овладеть современными методами оценки влияния опасных и особо опасных агрометеорологических явлений на состояние и продуктивность агроландшафтов.

Особенностью модуля Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь» является ее научно-ориентированная направленность. Она предполагает дать магистрантам на современном уровне систему знаний и методик, которые позволяют осуществлять направленные исследования в области сельскохозяйственной метеорологии, агроклиматологии, агрометеорологических прогнозов, разрабатывать новые направления исследований в области сельскохозяйственной метеорологии с целью оперативного обслуживания отраслей АПК и выработке мер адаптации отрасли к изменениям климата.

Общая трудоемкость модуля: дисциплина Б1.В.11.01 «Научные исследования в агрометеорологии» 72 часа / 2 зач. ед. (в том 4 часа практической подготовки).

Дисциплина Б1.В.11.02 Агрометеорологическое обеспечение растениеводства 72 часа / 2 зач. ед. (в том 4 часа практической подготовки).

Дисциплина Б1.В.11.03 Современные методы агрометеорологических наблюдений и анализа 72 часа / 2 зач. ед. (в том 4 часа практической подготовки).

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических и семинарских занятиях с помощью контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов и др.

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения модуля **Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь»** является освоение магистрантами теоретических и практических знаний в области которые позволяют осуществлять направленные исследования в области сельскохозяйственной метеорологии, агроклиматологии, агрометеорологических прогнозов, разрабатывать новые направления исследований в области сельскохозяйственной метеорологии для оперативного обслуживания отраслей АПК и выработке мер адаптации отрасли к изменениям климата.

2. Место дисциплины в учебном процессе

модуль **Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь»** включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений модуль Б1.В.11 «Агрометеоролог исследователь» учебного плана по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

модуль **Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.04 Гидрометеорология.

При подготовке студентов по дисциплине «Научные исследования в агрометеорологии» должно учитываться знание следующих научных разделов:

- оценка динамики, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых экологических рисков;

- математическое моделирование энерго- и масса обмена и продуктивности агроэкосистем;

- агроклиматические ресурсы и их рациональное использование;

- аэрокосмические исследования агрометеорологических объектов;

- оценка влияния различных агрометеорологических факторов и их сочетаний на объекты и процессы сельского хозяйства, с учетом уникальности, сложности, специфики организации, способности к саморегуляции системы «почва-растение-атмосфера», закономерно меняющейся во времени и пространстве.

Предшествующими курсами, на которые непосредственно опирается дисциплина, являются «Современные проблемы гидрометеорологии», «Биоклиматический потенциал агроэкосистем», «Устойчивое развитие», «Климатическая безопасность в АПК».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин «Анализ рисков и ущерба в растениеводстве», «Искусственный интеллект в гидрометеорологическом обеспечении», «Современные методы агрометеорологических наблюдений

и анализа», «Теория и методология страхования рисков», «Страхование сельскохозяйственных культур» в цикле подготовки магистров по специальности 05.04.04 Гидрометеорология.

Особенностью модуля **Б1.В.11 «Агрометеоролог-исследователь»** является ее научно-ориентированная направленность. Она предполагает дать студентам (магистрантам) на современном уровне систему знаний и методик, позволяющих:

- проводить научные исследования, первичную обработку и анализ данных полевых наблюдений с использованием цифровых технологий и платформенных решений;

- выявлять физические закономерности, устанавливать количественные и качественные связи между физическими процессами атмосферы и состоянием сельскохозяйственных растений;

- овладеть современными методами оценки влияния опасных и особо опасных агрометеорологических явлений на состояние и продуктивность агроландшафтов.

Рабочая программа дисциплины «Научные исследования в агрометеорологии» 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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК _{дпо} -1	Способен проводить научные исследования в агрометеорологии с использованием современных методов наблюдений обработки и анализа	ПК _{дпо} -1.1 Проводит научные исследования, первичную обработку и анализ данных полевых наблюдений с использованием цифровых технологий и платформенных решений	– методику проведения полевых, камеральных и экспериментальных исследований в агрометеорологии;	-анализировать результаты исследований, проводить их статистическую обработку;	навыками организации и проведения полевых, камеральных и экспериментальных работ.
			ПК _{дпо} -1.2 Выявляет закономерности, устанавливает количественные и качественные связи между физическими процессами атмосферы и состоянием сельскохозяйственных растений	- научные основы методов установления количественных и качественных связей между физическими процессами атмосферы и состоянием сельскохозяйственных растений	- сформулировать комплекс задач при проведении научных исследований	Методологическими основами взаимосвязи погодных условий и формированием урожая с-х культур
			ПК _{дпо} -1.3 Знает современные технические средства и устройства, методы обработки и анализа применяемые для агрометеорологических наблюдений и работ	- принципы работы и сферы применения технических средств и устройств в агрометеорологии	Проводить агрометеорологические наблюдения	Техническими средствами агрометеорологических наблюдений

2	ПК _{дпо} -2	Способен обеспечить сельскохозяйственное производство оперативной агрометеорологической информацией, провести агроэкологическую экспертизу объектов и процессов в растениеводстве	ПК _{дпо} -2.1 Знает нормативные документы при проведении агрометеорологической экспертизы проектов, связанных с обеспечением производства продукции растениеводства	- цель и задачи информационно-прогностической системы (ИПС)	- уметь использовать современные средства компьютерной графики	- Основами эксплуатации ИПС
			ПК _{дпо} -2.2 Владеет современными методами оценки влияния опасных и особо опасных агрометеорологических явлений на состояние и продуктивность агроландшафтов	- методы расчета опасных агрометеорологических явлений	- определять совокупность неблагоприятных агрометеорологических явления для конкретной территории	- Критериями оценки неблагоприятных агрометеорологических явлений
			ПК _{дпо} -2.3 Проводит агроэкологическую экспертизу объектов и процессов в растениеводстве, разрабатывает способы адаптации к неблагоприятным изменениям климата	Методику проведения агроэкологической экспертизы	Разрабатывать способы адаптации с-х производства к изменениям климата	Мерами адаптации с-х производства к меняющимся условиям среды

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.*	в т.ч. по семестрам № 2*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	24,25	24,25
Аудиторная работа	24,25	24,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	12/4*	12/4*
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	47,75	47,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	6	6
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	2	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

* - в том числе практическая подготовка (согласно учебному плану)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С*	ПКР	
Раздел 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований.	13	2	2		8
Раздел 2. Научные основы методов агрометеорологических оценок и прогнозов. Статистические, синоптико-статистические методы Физико-математические методы исследования в агрометеорологии.	21,75	4	6/4*		12,75
Раздел 3. Дистанционные методы исследования и мониторинга состояние агрометеорологических объектов	15	2	2		10
Раздел 4. Развитие маркетинговых исследований и методов оценки экономической эффективности агрометеорологической информации. Международная деятельность российских агрометеорологов.	13	4	2		8
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету</i>	9				9
Итого по дисциплине	72	12	12	0,25	47,75

* - в том числе практическая подготовка (согласно учебному плану)

РАЗДЕЛ 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований

Тема 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований

Предмет, цель и задачи дисциплины. Постановка научно-исследовательской проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Методы выбора и цели научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы. Сбор, обработка и формирование базы данных. Методы обработки результатов наблюдений, эксперимента. Методы автоматизированной обработки агрометеорологических наблюдений. Погодные и климатические составляющие изменчивости урожая сельскохозяйственных культур.

РАЗДЕЛ 2. Научные основы методов агрометеорологических оценок и прогнозов. Статистические, синоптико-статистические, физико-математические методы исследования в агрометеорологии

Тема 2. Основные принципы прогнозирования урожайности

Научные основы методов агрометеорологических оценок и прогнозов. Системный метод как основа научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Статистические, динамико-статистические и синоптико-статистические методы оценок и прогнозов. Физико-математические методы исследований в агрометеорологии.

РАЗДЕЛ 3. Дистанционные методы исследования и мониторинга состояния агрометеорологических объектов

Тема 3. Дистанционные методы исследования в агрометеорологии.

Спутниковые методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение. Спутниковые методы дистанционного зондирования, определение параметров растительного покрова. Методы визуализации данных спутникового мониторинга состояния посевов.

РАЗДЕЛ 4. Развитие маркетинговых исследований и методов оценки экономической эффективности агрометеорологической информации. Международная деятельность российских агрометеорологов.

Тема 4. Развитие маркетинговых исследований и методов оценки экономической эффективности агрометеорологической информации

Использование данных о последствиях изменения климата в экономической деятельности. Адаптация земледелия к прогнозируемым изменениям климата. Обеспечение продовольственной безопасности и проблема устойчивого развития сельского хозяйства в условиях изменяющегося климата.

4.3 Лекции/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
1.	Раздел 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований				
	Тема 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований	Лекция № 1 Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии.	ПК _{дпо} -1.1; ПК _{дпо} -1.2		2
Практическая работа № 1 Формирование базы данных для проведения научных исследований (семинар).		ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1	устный опрос	2	
2	Раздел 2 Научные основы методов агрометеорологических оценок и прогнозов. Статистические, синоптико-статистические, физико-математические методы исследования в агрометеорологии				
	Тема 2. Основные принципы прогнозирования урожайности	Лекция №2 Научные принципы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.	ПК _{дпо} -2.2; ПК _{дпо} -2.3		2
		Лекция №3 Физико-математические методы исследования в агрометеорологии	ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.3		2
		Практическая работа № 2. Статистические методы прогнозирования. Поиск наилучшего набора предикторов	ПК _{дпо} -1.1; ПК _{дпо} -1.2 ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.3	Защита практической работы № 2	2
Практическая работа № 3 Оценка агрометеорологических условий формирования урожая с помощью динамических моделей		ПК _{дпо} -2.2; ПК _{дпо} -2.3	Защита практической работы № 3	4/4	
3	Раздел 3. Дистанционные методы исследования и мониторинга состояние агрометеорологических объектов				
	Тема 3. Дистанционные методы исследования в агрометеорологии	Лекция № 4 Спутниковые методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение	ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1		4
Практическая работа № 4 Определение параметров растительного покрова (семинар)		ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.2; ПК _{дпо} -2.3	Устный опрос	2	
4	Раздел № 4 Развитие маркетинговых исследований и методов оценки экономической эффективности агрометеорологической информации. Международная деятельность российских агрометеорологов				
	Тема 4. Современные компьютерные технологии, применяемые в агрометеорологическом обеспечении АПК	Лекция № 5 Методы оценки экономической эффективности агрометеорологической информации	ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1		2
Практическая работа № 5 Агрометеорологические прогнозы и их экономическая эффективность (семинар)		ПК _{дпо} -1.3; ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.2; ПК _{дпо} -2.3	Устный опрос	2	

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1 Научно-методологические основы составления агрометеорологических оценок и прогнозов. Статистические методы агрометеорологических оценок и прогнозов			
1.	Тема 1. Научно-методические основы научных исследований в сельскохозяйственной метеорологии. Формирование базы данных для проведения научных исследований	Методы автоматизированной обработки агрометеорологических наблюдений.	ПК _{дпо} -1.1; ПК _{дпо} -1.3;
Раздел 2. Научные основы методов агрометеорологических оценок и прогнозов. Статистические, синоптико-статистические, физико-математические методы исследования в агрометеорологии			
2	Тема 2. Основные принципы прогнозирования урожайности	Прогнозирование тенденции урожайности. Оценка агрометеорологических условий вегетации. Прогнозирование урожайности в оперативном режиме. Усовершенствование динамико-статистических методов прогнозирования урожайности.	; ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.2
Раздел 3. Дистанционные методы исследования и мониторинга состояния агрометеорологических объектов			
3	Тема 3 Дистанционные методы исследования в агрометеорологии	Спутниковые методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение.	ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.2 ПК _{дпо} -2.3
Раздел 4. Развитие маркетинговых исследований и методов оценки экономической эффективности агрометеорологической информации. Международная деятельность российских агрометеорологов			
4	Тема 4. Современные компьютерные технологии, применяемые в агрометеорологическом обеспечении АПК	Цели и задачи информационно-прогностических систем (ИПС).	ПК _{дпо} -2.1 ПК _{дпо} -2.2

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Методы оценки экономической эффективности агрометеорологической информации	Л Разбор конкретной ситуации
2	Определение параметров растительного покрова (семинар)	С Тематическая дискуссия

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Пример типичных практических работ, заданий и основные вопросы, связанные с их выполнением:

Практическая работа 3

ОЦЕНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур.
2. Рассчитать сроки начала полевых работ и оптимальные сроки сева яровых зерновых культур.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 1.

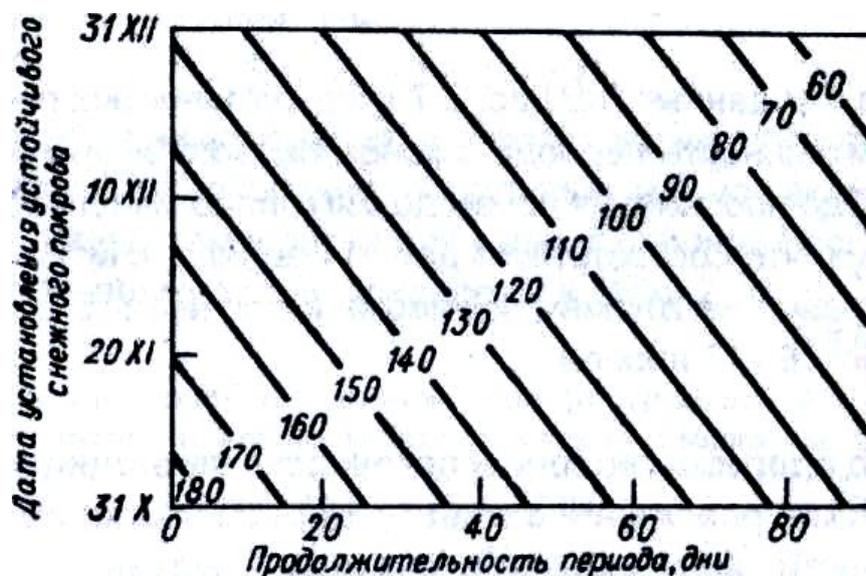


Рис.1. График для расчета времени просыхания пахотного горизонта почвы до мягкопластичного состояния*.

*Северо-Западный экономический район, суглинистые почвы. По оси абсцисс - продолжительность периода (дни) от перехода температуры воздуха через 0 °C до конца первого понижения температуры воздуха до -10 °C и ниже в течение 10 дней и более.

Расчет оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур

Вариант	Дата перехода температуры воздуха через 0° С	Первый период с пониженной температурой воздуха (-10 °С и ниже)	Прод. периода от даты перехода температуры через 0°С осенью до конца первого зимнего понижения температуры воздуха, дней	Глубина промерзания почвы на конец первого зимнего похолодания, см	Дата установления устойчивого снежного покрова	Прод. периода с конца первого зимнего похолодания до просыхания почвы, дней	Дата начала полевых работ
1							
2							
3							
4							

Вопросы:

1. Перечислите агрометеорологические факторы, влияющие на сроки начала полевых работ.
2. На чем основывается методика долгосрочного прогноза сроков просыхания почвы до мягкопластичного состояния (физической спелости) в Нечерноземной зоне России?
3. Чем обусловлена необходимость составления прогноза даты начала полевых работ?

Вопросы для текущего контроля

Контрольные вопросы 1-2 раздела

1. Определение предмета и задач дисциплины. Связь с другими науками.
2. Опишите научно-методологические основы научных исследований в агрометеорологии.
3. Инструменты и технологии для разработки и ведения агрометеорологических баз данных.
4. Обеспечение целостности и точности метеорологических баз данных.
5. Что такое метеорологическая база данных?
6. Как управляется метеорологическая база данных?
7. Интегрирование метеорологической базы данных с другими системами и программным обеспечением.
8. Какое значение имеют агрометеорологические прогнозы в агрометеорологическом обеспечении сельского хозяйства?

9. Научные принципы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.
10. Опишите основные принципы поиска наилучшего набора предикторов.
11. На какие группы условно подразделяются агрометеорологические прогнозы?
12. Какие группы показателей используются в статистических методах прогнозов?
13. Какие количественные показатели используются в качестве предикторов в синоптико-статистических моделях?
14. Дайте определение терминов «динамико-статистическая модель», «продукционный процесс растений».
15. В чем заключается суть агрометеорологического прогнозирования?

Контрольные вопросы 3-4 разделов

1. В чем заключается суть агрометеорологического прогнозирования?
2. Расскажите об основных направлениях усовершенствования агрометеорологических синоптико-статистических методов прогнозов.
3. Базовые модели теории продуктивности агроэкосистем
4. Прикладные модели продуктивности агроэкосистем
5. Математические модели оптимизации хозяйственных решений на основании агрометеорологических прогнозов.
6. Модели и методы оценки влияния изменений климата для сельского хозяйства и землепользования
7. Спутниковые методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение.
8. Физические основы дистанционного зондирования
9. Современные методы определения параметров растительного покрова по спутниковой информации
10. Индексы и формулы для определения параметров растительного покрова.
11. Индекс NDVI – его определение и методы расчета.
12. Применение методов распознавания образов при дистанционном зондировании.
13. Российские системы мониторинга состояния посевов
14. Зарубежные системы мониторинга состояния посевов
15. Методы оценки экономической эффективности агрометеорологической информации.
16. Дайте характеристику количественным значениям индекса NDVI и его интерпретации о состоянии растений на поле.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Определение предмета и задач дисциплины. Связь с другими науками.
2. Опишите научно-методологические основы научных исследований в агрометеорологии.
3. Инструменты и технологии для разработки и ведения агрометеорологических баз данных.
4. Обеспечение целостности и точности метеорологических баз данных.

5. Что такое метеорологическая база данных?
6. Как управляется метеорологическая база данных?
7. Интегрирование метеорологической базы данных с другими системами и программным обеспечением.
8. Какое значение имеют агрометеорологические прогнозы в агрометеорологическом обеспечении сельского хозяйства?
9. Научные принципы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.
10. Опишите основные принципы поиска наилучшего набора предикторов.
11. На какие группы условно подразделяются агрометеорологические прогнозы?
12. Какие группы показателей используются в статистических методах прогнозов?
13. Какие количественные показатели используются в качестве предикторов в синоптико-статистических моделях?
14. Дайте определение терминов «динамико-статистическая модель», «продукционный процесс растений».
15. В чем заключается суть агрометеорологического прогнозирования?
16. Расскажите об основных направлениях совершенствования агрометеорологических синоптико-статистических методов прогнозов.
17. Базовые модели теории продуктивности агроэкосистем
18. Прикладные модели продуктивности агроэкосистем
19. Математические модели оптимизации хозяйственных решений на основании агрометеорологических прогнозов.
20. Модели и методы оценки влияния изменений климата для сельского хозяйства и землепользования
21. Спутниковые методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение.
22. Физические основы дистанционного зондирования
23. Современные методы определения параметров растительного покрова по спутниковой информации
24. Индексы и формулы для определения параметров растительного покрова.
25. Индекс NDVI – его определение и методы расчета.
26. Применение методов распознавания образов при дистанционном зондировании.
27. Российские системы мониторинга состояния посевов
28. Зарубежные системы мониторинга состояния посевов
29. Методы оценки экономической эффективности агрометеорологической информации.
30. Дайте характеристику количественным значениям индекса NDVI и его интерпретации о состоянии растений на поле.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкалы оценивания

Изучение дисциплины заканчивается сдачей зачета. При проведении контроля успеваемости студентов по дисциплине «**Научные исследования в агрометеорологии**» используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. В соответствии с ней критерии выставления оценок соответствуют двух бальной системе: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания результатов обучения

Критерий оценивания «зачтено» - хорошее знание основных терминов и понятий курса; хорошее знание и владение методами и средствами решения задач; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена; умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе зачете.

Критерий оценивания «не зачтено»- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; неумение решать задачи; отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса; неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов; неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественно научных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на зачете.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2012.
2. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам : учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлениям 35.03.03 "Агрехимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Рекомендовано УМО вузов РФ / А. И. Белолобцев [и др.]. - Москва : БИБКМ : ТРАНСЛОГ, 2015. - 281, [1] с. 152 экз.
3. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538>

7.2 Дополнительная литература

1. Лебедева В. М. Основы сельскохозяйственной метеорологии / В. М. Лебедева, А. И. Страшная. - Обнинск : ВНИИГМИ-МЦД, 2011- - . - ISBN 978-5-901579-33-6. - Текст : непосредственный. Т. 2 : Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии : учебное пособие. Для студентов вузов, обуч. по направлению "Гидрометеорология" и специальностям "Метеорология" и "Агрономия", кн. 2: Оперативное агрометеорологическое прогнозирование / ред.: А. Д. Клещенко, И. Г. Грингоф. - 2012. - 215 с.
2. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. Практикум по агрометеорологии. М.: «КолосС», 2006.
3. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Агрометеорология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2006. - 72 с.
2. Белолобцев А.И., Дронова Е.А. Агрометеорология. Рабочая тетрадь. М.: изд. РГАУ- МСХА, 2024. - 53 с.

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

Рекомендуются следующие программные продукты: БД MS Access, Delphi, Java Script.

В рамках учебного курса студенты используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями: Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

1. <http://odeku.edu.ua/language/ru/glavnaya-3/>
2. <http://www.cxm.obninsk.ru/>
3. <http://www.un.org/ru/climatechange/>
4. <http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
5. <http://www.unepcom.ru/>
6. <https://wwf.ru/what-we-do/climate-and-energy/websites-on-climate-and-energy/>
7. <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/science/>
8. <http://old.meteoinfo.ru/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <https://meteoinfo.ru/archive-pogoda> Справочная система – архив фактической погоды
2. <https://meteoinfo.ru/radanim> - Справочная система - данные радарных наблюдений для ЕТР... ..
3. <http://www.meteo-tv.ru/weather/archive/> Справочная система – архив погоды
4. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php> справочная система - погода и климат Россия и страны СНГ

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Агрометеорологические расчеты и прогнозы» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специализированную лабораторию и учебную метеорологическую площадку;
2. Специализированную аудиторию с мультимедийным оборудованием;
3. Учебно-опытные поля и учебный полигон для выполнения программы микроклиматических и фитоклиматических наблюдений;
4. Стационарный метеорологический пункт (обсерватория имени В.А. Михельсона).

Кафедра располагает следующими учебными метеорологическими приборами и инструментами: альбедометры, гелиографы, термометры различных видов, психрометры, гигрометры, мерзлотомеры, осадкомеры, барометры, анемометры, плювиографы, весовой снегомер, маршрутные и постоянные снегомерные рейки, вешки и др.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишникова д.12)	<i>Учебные аудитории</i> (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы) 1. Парты. 2. Скамейки. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1) 7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 21013800003854) 8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4) 9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<i>Учебная лаборатория.</i> Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

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, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- 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.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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 вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска практического занятия по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске практического занятия без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Агрометеорологические расчеты и прогнозы» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий:

1. Лекций в интерактивной форме и практических занятий, с индивидуальными заданиями.
2. Компьютерных моделей по оценке современных ресурсов климата и их возможного использования для целей сельского хозяйства;
3. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для агроландшафтов и планирование мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение агрометеорологических станций, обсерваторий, постов и знакомство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов и специалистов-агроклиматологов профильных институтов.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в климатологии и агроклиматологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием традиционной четырех балльной системы контроля и оценки успеваемости студентов, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на практических занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (экзамен).

Формы контроля: устный опрос на семинарских занятиях, написание контрольных работ, выполнение практических работ, выполнение домашнего задания.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом практическом занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и т.п.

Программу разработали:

Дронова Е.А., к.геогр. н, доцент



(подпись)