

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 17.07.2023 12:02:32
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce698



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
Белопухов С.В.
“ 05 ” 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 «Информационно-измерительные технологии в
агрометеорологии»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: *05.04.04 Гидрометеорология*
Направленность: *Гидрометеорологическое обеспечение
растениеводства на основе цифровых технологий*

Курс *1*
Семестр *2*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки *2022*

Москва, 2022

Разработчик: Болотов А.Г., д.б.н., доцент 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«05» 03 2022 г.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«05» 03 2022 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 № 129 от 05.03 2022 г.

Зав. кафедрой Белолобцев А.И., д.с.х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«05» 03 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологий
Попченко М.И., д.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«05» 03 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии
Белолобцев А.И., д.с.х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«05» 03 2022 г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	13
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 (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	14
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
1. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ, ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	14
2. ОСНОВНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	14
3. ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.	14
4. ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.	14
5. ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ.	14
6. ВЛИЯНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ.	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	15
ТАБЛИЦА 7.....	Ошибка! Закладка не определена.
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.09
«Информационно-измерительные технологии в
агрометеорологии» для подготовки магистра по
направлению 05.04.04 Гидрометеорология,
направленности Гидрометеорологическое обеспечение
растениеводства на основе цифровых технологий
(квалификация выпускника – магистр)**

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний в области агрометеорологии, владеющих физическими основами современных измерительных и информационных технологий, включающих способы и методы получения агрометеорологической информации, её передачу для обработки, хранения и использования для агрометеорологических прогнозов и расчётов в том числе с помощью цифровых технологий и инструментов – программных продуктов Excel, Word, Power Point.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки магистров *05.04.04 Гидрометеорология*.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3, ПКос-4.2.

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» предназначена для изучения современных электронных средств мониторинга применяемых в агрометеорологии, а также перспективных разработок из других областей науки и техники, которые можно использовать в оперативной работе специалистов–агрометеорологов.

Общая трудоёмкость дисциплины: 108 часов, 3 зачетные единицы.

Промежуточный контроль: зачет. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторно-практических занятиях с помощью 2-х контрольных работ, оценки самостоятельной работы магистрантов.

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» является подготовка высококвалифицированных специалистов в области агрометеорологии, владеющих физическими основами современных измерительных и информационных технологий, включающих способы и методы получения агрометеорологической информации, её передачу для обработки, хранения и

использования для агрометеорологических прогнозов и расчётов в том числе с помощью цифровых технологий и инструментов – программных продуктов Excel, Word, Power Point.

Задачами дисциплины являются:

научить магистранта

- физическим основам функционирования современных первичных преобразователей агрометеорологических измеряемых величин;
- основам организации систем удаленного сбора агрометеорологической информации в современных информационно-измерительных технологиях;
- основам обработки и хранения агрометеорологической информации;
- удаленному инструментальному мониторингу и контролю различных агрометеорологических факторов и их сочетаний на объекты и процессы сельского хозяйства с использованием данных в процессе принятия решений.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» включена в блок Б1, в цикл дисциплин вариативной части. Реализация в дисциплине «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *05.04.04 Гидрометеорология*, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- оценка динамики, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых экологических рисков;
- 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;
- эколого-климатическая экспертиза объектов и процессов землепользования.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: Физика, Агрометеорология и Агроклиматология в объеме программы высшего профессионального образования.

Дисциплина «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» является важной для изучения следующих дисциплин: Агрометеорологические прогнозы, Гидрометеорологические риски в АПК, Анализ рисков и ущерба в растениеводстве и др.

Особенностью дисциплины является ее практико-ориентированная направленность. Специалистам в области агрометеорологического обслуживания АПК необходимо иметь представление о современных

методах мониторинга экологических параметров агроэкосистем, уметь свободно пользоваться измерительными и программными средствами информационных технологий.

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительные технологии 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, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение учебной дисциплины «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» направлено на формирование у обучающихся компетенций, знаний, умений и навыков, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-2	владением навыками самостоятельных экспедиционных, лабораторных, вычислительных исследований в области гидрометеорологии при решении научно-исследовательских задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств	ПКос- 2.1 способностью выполнения самостоятельных экспериментов в области гидрометеорологии, проведения наблюдений и измерений, составления их описания и формулировки выводов	правила проведения экспедиционных и лабораторных исследований с использованием стандартной и инновационной аппаратуры и программных средств том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	получать корректные данные с помощью различных методов, обрабатывать их и интерпретировать для получения грамотных сводок для обеспечения информацией различных отраслей АПК	лабораторными и экспедиционными исследованиями, получения данных для решения различных задач в АПК
			ПКос-2.2 знает передовые методы наблюдений и анализа гидрометеорологической информации при решении научно-исследовательских задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств	физические основы функционирования современных первичных преобразователей агрометеорологических измеряемых величин	проводить удаленный инструментальный мониторинг и контроль различных агрометеорологических факторов и их сочетаний объектов и процессов сельского хозяйства с использованием данных в процессе принятия решений том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	основами обработки и хранения агрометеорологической (гидрометеорологической) информации при проведении проектно-производственных работ в том числе с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др
			ПКос-2.3 готовность эксплуатировать, развивать и модернизировать информационные и коммуникационные гидрометеорологические системы и технологии	алгоритмы функционирования компьютерных программ и правила интерпретации электронных баз данных том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	грамотно составить запрос в базах данных для получения искомой информации, а также правильно ее прочитать и реализовать том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	навыками работы с электронными базами данных и компьютерными программами автоматизации сбора данных и их архивации

					Kahoot)	
2	ПКос-4	готовностью осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при планировании, организации и строительстве хозяйственных объектов	ПКос-4.2 владеет методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства	правила переноса и адаптации теоретических познаний в производственную плоскость, правила использования различных приборов и методов для получения гидрометеорологической информации	получить гидрометеорологическую информацию с помощью различных приборов и методов (классических и перспективных) для использования ее в теоретическом и практическом аспектах, осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.	навыками работы с различными приборами и программными методами при получении гидрометеорологической информации различного назначения

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные ед. (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	20,25	20,25
Аудиторная работа	20,25	20,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	12	12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	87,75	87,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам.)</i>	78,75	78,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ЛР	КРА	СР
Раздел 1 «Измерительные преобразователи температуры и влажности»	29,75	2	4	-	23,75
Раздел 2 «Измерительные преобразователи давления, осадков и характеристик ветра»	33	4	4	-	25
Раздел 3 «Системы удаленного сбора, обработки и хранения агрометеорологической информации»	36	2	4	-	30
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачету</i>	9	-	-		9

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ЛР	КРА	СР
Всего за 2 семестр	108	8	12	0,25	87,75
Итого по дисциплине	108	8	12	0,25	87,75

Семестр 2

Раздел 1. «Измерительные преобразователи температуры и влажности»

Тема 1. Физические основы преобразования измеряемых величин в электрические сигналы.

Введение. Понятие сигнала. Измерительные преобразователи. Аналоговая и цифровая форма представления информации. Аналого-цифровой преобразователь.

Тема 2. Электрические датчики измерения температуры

Типы датчиков температуры: резистивные, термоэлектрические, полупроводниковые. Особенности применения. Погрешность измерения температуры. Стабильность показаний. Градуировка. Преимущества и недостатки.

Тема 3. Электрические преобразователи влажности воздуха и почвы

Электронные датчики для измерения относительной влажности воздуха. Применение электрических датчиков температуры в психрометре. Типы электронных влагомеров: кондуктометрические, диэлькометрические, временная рефлектометрия. Особенности применения. Погрешность измерения. Градуировка.

Раздел 2. «Измерительные преобразователи давления, осадков и характеристик ветра»

Тема 4. Электрические датчики атмосферного давления и давления почвенной влаги

Принцип работы датчиков атмосферного давления. Особенности применения. Погрешность измерения. Тензиометр. Тензиометр с электронным датчиком давления. Капилляриметр и другие приборы для лабораторного определения давления влаги в почве.

Тема 5. Измерительные преобразователи для электронных осадкомеров.

Электрические датчики наличия и интенсивности дождя. Измерение плотности и высоты снега с помощью электронных средств.

Тема 6. Измерение скорости и направления ветра.

Электрические измерительные преобразователи для флюгеров и анемометров.

Раздел 3. «Системы удаленного сбора, обработки и хранения агрометеорологической информации»

Тема 7. Системы непрерывного мониторинга агрометеорологических параметров.

Основы организации сетей сбора информации. Типы включения датчиков в сеть. Дистанционная передача информации. Организация сетей на основе 1-Wire технологии.

Тема 8. Автономные системы регистрации агрометеорологических параметров.

Автономные регистраторы - логгеры. Особенности применения и эксплуатации. Системы сбора информации с логгеров. Объединение логгеров в распределенную сеть.

Тема 9. Обработка и хранение агрометеорологической информации.

Базы данных. Расчет необходимых характеристик для принятия решений. Контроль различных агрометеорологических факторов в режиме реального времени.

4.3. Лекции/лабораторные занятия.

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторные занятия и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
СЕМЕСТР 2					
1.	Раздел 1. «Измерительные преобразователи температуры и влажности»				
	Тема 1. Физические основы преобразования измеряемых величин в электрические сигналы.	Лекция 1. Измерительные преобразователи температуры и влажности	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1		2
		Лабораторная работа 1. Введение в теорию измерения физических величин.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 2, Устный опрос	1
	Тема 2. Электрические	Лабораторная работа 2. Типы датчиков температуры и	ПКос-4.2,	Защита лабораторной	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	датчики измерения температуры	особенности их применения.	ПКос-2.3, ПКос-2.1	работы 2, Устный опрос	
	Тема 3. Электрические преобразователи и влажности воздуха и почвы	Лабораторная работа 3. Электрические преобразователи относительной влажности воздуха и почвы.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 2, Устный опрос	1
2.	Раздел 2. Измерительные преобразователи давления, осадков и характеристик ветра				
	Тема 4. Электрические датчики атмосферного давления и давления почвенной влаги	Лекция 2. Электрические датчики атмосферного давления и давления почвенной влаги	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1		2
		Лабораторная работа 4. Датчики атмосферного давления: принцип работы, особенности применения. Приборы для измерения давления влаги в почве.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 4, Устный опрос	2
	Тема 5. Измерительные преобразователи для электронных осадкомеров.	Лекция 3. Измерительные преобразователи осадков и характеристик ветра	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1		2
		Лабораторная работа 5. Электрические датчики наличия и интенсивности дождя. Измерение плотности и высоты снега с помощью электронных средств.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 5, Устный опрос	1
	Тема 6. Измерение скорости и направления ветра.	Лабораторная работа 6. Электрические измерительные преобразователи для флюгеров и анемометров.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 6, Устный опрос	1
3.	Раздел 3. «Системы удаленного сбора, обработки и хранения агрометеорологической информации»				
	Тема 7. Системы непрерывного мониторинга агрометеорологических параметров.	Лекция 4. Системы удаленного сбора, обработки и хранения агрометеорологической информации	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1 ПКос-2.2		2
		Лабораторная работа 7. Основы организации сетей сбора информации.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1 ПКос-2.2	Защита лабораторной работы 7, Устный опрос	1
	Тема 8. Автономные системы регистрации агрометеорологических параметров.	Лабораторная работа 8. Автономные регистраторы: особенности их применения и эксплуатации.	ПКос-2.2 ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1	Защита лабораторной работы 8, Устный опрос	1
	Тема 9. Обработка и хранение агрометеорологической информации.	Лабораторная работа 9. Базы данных. Расчет необходимых характеристик для принятия решений. Контроль различных агрометеорологических факторов в режиме реального времени.	ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1 ПКос-2.2	Защита лабораторной работы 9, Устный опрос	2
4	Зачет				0,25

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.

Таблица 5

Мероприятия самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
СЕМЕСТР 2		
Раздел 1.		
1.	Тема 1	Основы измерений физических величин в агрометеорологии. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
2.	Тема 2	Датчики сопротивления, цифровые интегральные датчики температуры ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
3.	Тема 3	Сорбционный принцип измерения влажности воздуха ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
Раздел 2		
4.	Тема 4	Интегральные датчики атмосферного давления. Принцип временной и частотной рефлектометрии для измерения содержания влаги в почве ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
5.	Тема 5	Кондуктометрические, диэлькометрические и импульсные датчики наличия и интенсивности дождя. Измерение высоты снежного покрова оптическим и ультразвуковым методом. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
6.	Тема 6	Измерение скорости ветра ультразвуковым методом. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1
Раздел 3		
7.	Тема 7	Организация сетей сбора информации на основе 1-Wire технологии. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1, ПКос-2.2
8.	Тема 8	Автономные регистраторы Термохрон и Гигрохрон. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1, ПКос-2.2
9.	Тема 9	Базы данных MySQL. Среда программирования PHP. ПКос-4.2, ПКос-2.3, ПКос-2.1, ПКос-2.2
Раздел 4		
10.	Подготовка к зачету	

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Изучение зависимости сопротивления датчика от температуры	ПЗ	Творческое задание
2.	Получение	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	зависимости влажности почвы и воздуха от напряжения датчика.		заданием
3	Получение метеоданных 1-Wire сети	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием
4	Получение архива метеоданных с помощью термохрона	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием

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 (или) опыта деятельности.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Измерительные преобразователи, основные термины. Классификация измерительных преобразователей.
2. Основные статические характеристики измерительных преобразователей.
3. Динамические характеристики измерительных преобразователей.
4. Динамические погрешности измерительных преобразователей.
5. Основные схемы включения датчиков.
6. Влияние соединительных проводников для различных датчиков.
7. Типы измерителей и датчиков температуры.
8. Основные схемы включения термометров сопротивления.
9. Методы измерения влажности воздуха.
10. Принцип работы сорбционных датчиков влажности воздуха.
11. Принцип работы почвенного влагомера на основе временной рефлектометрии.
12. Принцип работы датчиков атмосферного давления.
13. Принцип работы датчиков наличия и интенсивности дождя.
14. Принцип работы ультразвукового анемометра.
15. Способы регистрации агрометеопараметров
16. Конфигурация информационно-измерительных сетей.
17. Автономные регистраторы, устройство и принцип их работы.

18. Схема включения 1-Wire датчиков в измерительную сеть.
19. Однопроводные сети в распределенных системах сбора данных.
20. Основы формирования базы данных.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости.

- **«зачтено»** выставляется магистранту, показавшему достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием изучаемой дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи связанные и преподаваемой дисциплиной; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
- **«не зачтено»** – у магистранта обнаружен недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; не знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий; отказ от ответа или отсутствие ответа.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- 1) Васенев И. И. Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель [Текст] : (интерактивный курс):учебно-практическое пособие / И. И. Васенев, А. В. Бузылев ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 174 с.

2) Ксенович И. П. Теория и проектирование автоматических систем [Текст] : учебник для студ. вузов; Рекоменд. ГК РФ по высш. образ. / И. П. Ксенович, В. П. Тарасик. - М. : Машиностроение, 1996. - 480 с.

7.2. Дополнительная литература

- 1) Методы и технические средства исследований физических процессов в сельском хозяйстве [Текст] : сб. науч. тр. / [Ред. кол.: В. В. Альт, А. Ф.Алейников, Е. И. Павлов и др.] ; РАСХН СО, Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. - Новосибирск : [б. и.], 1999. - 99 с.
- 2) Иофинов С.А., Коллар Л., Оберлэндер П. и др. Автоматизация в растениеводстве / Ред. Л.М. Балышева, Л.П. Стрелецкая. - М.: Агропромиздат, 1992. - 238,1/ с.
- 3) Кравцов А. В. Метрология и электрические измерения [Текст]: учебник для студ. вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. В. Кравцов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1999. - 216 с.
- 4) Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC [Текст] : пер. с англ. / Под ред. У. Томпкинса, Дж. Уэбстера. - М. : Мир, 1992. - 589 с.
- 5) Прогноз потребности сельского хозяйства России в средствах измерений и автоматизации [Текст] / В. М. Баутин, Л. К. Богомолов, С. П. Гельфенбейн. - М. : Росинформагротех, 2002. - 425 с.
- 6) Бурковский В. Л. Технические средства автоматизации сельскохозяйственных комплексов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В.Л. Бурковский, Д.В. Бушнев, А.В. Романов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж : Кварта, 2004. - 119 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Агрометеорология. Методические указания. М.: изд. РГАУ-МСХА, 2014.

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

Полезные ссылки для поиска информации по метеорологии и климатологии, а также самостоятельного изучения дисциплины:

1. Российский гидрометеорологический портал - <http://www.meteo.ru/>
2. Кафедра метеорологии МГУ - <http://meteo-geofak.narod.ru>
3. Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>
4. Дальневосточный научно-исследовательский гидрометеорологический институт - <http://www.ferhri.org/>

5. Различные ресурсы по метеорологии и климатологии - <http://www.einet.net/directory/14778/Meteorology.htm>
6. Геофизический институт Университета штата Аляска - <http://www.gi.alaska.edu/>
7. DISsertations initiative for the advancement of Climate Change ReSearch (ресурсы по климату) - <http://discrs.org/>
8. Карты текущего и в ближайшие 144 часа состояния атмосферы Земли - <http://wxmaps.org/pix/ea.fcst.html>
9. Текущая и прогностическая информация, аналогичная ГИС "МЕТЕО", по Восточной Азии (английский) - <http://ddb.kishou.go.jp/grads.html>
10. Отдел тропических циклонов Монтеррей (английский) - <http://www.nrlmry.navy.mil/TC.html>
11. Сообщество экспертов - "Метеорология" (Различные материалы) - http://meteorology.report.ru/_5FolderID_24_.html
12. Сайт "МетеоЦентр" - <http://www.meteocenter.net/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Рекомендуются следующие программные продукты: БД MS Access, Delphi, Java Script и др. При изучении отдельных вопросов агрометеорологического обеспечения могут применяться: Inter Base Server 5.6, Cristal Reports 8.5 Developer и др.

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), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; 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.

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

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

Таблица 7

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.№ 210138000003854) 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

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить лабораторную работу в лаборатории и защитить ее. Контроль освоения студентом разделов дисциплины может осуществляться в виде собеседований. Для самоконтроля студентов предназначены ситуационные задачи и контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования лабораторных работ следует завести рабочую тетрадь. При подготовке к лабораторной работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная практическая работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно ознакомиться с таблицами и графиками, приведенными в рабочей тетради, и, если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых заданий. Каждое домашнее задание должно быть выполнено в тетради, на которой указано номер группы, название факультета и номер варианта домашнего задания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала, практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных 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 лабораторного 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 лабораторного занятия без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

В конце учебного раздела на основании поэтапного контроля обучения принимается решение о допуске к выходному контролю или освобождении вас от его сдачи.

По усмотрению преподавателя вам может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля.

12. Методические рекомендации преподавателям для организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Информационно-измерительные технологии в агрометеорологии» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической науки и передового опыта.

Реализация компетентностного подхода в изучении данной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий: лекций в интерактивной форме и практических занятий, с индивидуальными заданиями. 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 метеорологических станций, обсерваторий и знакомство с их

программой наблюдений, мастер-классы экспертов, специалистов-климатологов профильных НИИ.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в сфере метеорологического приборостроения, позволяющих грамотно использовать их в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием поэтапного контроля. Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачет).

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, подготовка докладов, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания.

Учитывают все виды учебной деятельности. В итоговую оценку знаний входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение собеседования, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил лекцию, позже положенного срока сдал практическую работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то учебная работа студента оценивается с понижающим коэффициентом.

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