Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 13.05.2026 15:55:11
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898c551f245ad12c3f716ce658

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 гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:
И. о. директора института
Агробиотехнологии
_____ А.В. Шитикова
“ 05 ” мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.34 «СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 Гидрометеорология
Направленность: Прикладная гидрометеорология
Курс 3
Семестр 6
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчик:

Перминов А.В., к.т.н., доцент _____
«04» мая 2026 г.

Рецензент: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент _____
«04» мая 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными протокол № 10 от «04» мая 2026 г.

И.о. зав. кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент _____
«04» мая 2026 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической
комиссии института агробиотехнологии
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор _____
«05» мая 2026 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Дронова Е.А., к.геогр. н, доцент _____
«05» мая 2026 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ _____

СОДЕРЖАНИЕ

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 **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **9**

4.1. **Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам** 9
4.2. **Содержание дисциплины** 9

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... .

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **16**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 22

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **23**

7.1 . Основная литература 23
7.2 Дополнительная литература 23
7.3 Нормативные правовые акты 23
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 24

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) **24**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ **24**

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **25**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **26**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 26

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **26**

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.34 «СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ» для подготовки бакалавра по направлению *Гидрометеорология*, направленность *Прикладная гидрометеорология*

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины Б1.О.34 «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» изучить основные методы анализа и статистической обработки, обеспечивающие получение необходимых компетенций и позволяющие выполнять проектные и научные работы в области метеорологии, агрометеорологии и гидрологии в соответствии с современными требованиями.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть блока Б1 учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 *Гидрометеорология.*

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.2; ОПК1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3.3

Краткое содержание дисциплины: Вопросы, связанные с правильной статистической оценкой и статистическим учетом ресурсного потенциала территорий, приобрели в настоящее время особую актуальность.

Дисциплина «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» изучает современные методы статистической обработки данных, полученных в результате гидрометеорологических наблюдений с использованием математического аппарата, а также способы интерпретации и всестороннего анализа этих данных. Она нацелена на освоение студентами теоретических и практических знаний в области статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений для правильного выбора способов рационального использования природного потенциала применительно к продукционным процессам природно-антропогенных экосистем и их представителей, а также для безопасного их функционирования и жизнедеятельности.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» составляет 3 зачетные ед., в объеме 108 часа.

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

Промежуточный контроль – зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» изучить основные методы анализа и статистической обработки, обеспечивающие получение необходимых компетенций и позволяющие выполнять проектные и научные работы в области метеорологии, агрометеорологии и гидрологии в соответствии с современными требованиями цифровых технологий и инструментов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» относится к обязательной части Блока 1 реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *05.03.04 Гидрометеорология.*

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: Математика, Метеорология, Гидрология. Дисциплина «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Агрометеорологическое обеспечение растениеводства, Агроклиматология.

Особенностью дисциплины является ее комплексный обобщающий характер, опирающийся на современные методы цифровых технологий и инструментов, которые в совокупности позволяют связать воедино целый комплекс дисциплин, изучающих атмосферу и гидросферу на различных уровняхорганизации.

Рабочая программа дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» 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

Освоение учебной дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» 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 (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	основные математические теоремы и их применение для моделирования; основныефизические законы и закономерности и методы их статистического отражения и моделирования;	использовать основные методы физико-математического аппарата для отражения физических и химических процессов в гидрометеорологии посредством статистических характеристик и вероятностных процессов с помощью моделирования на ПЭВМ;	навыками решении инженерных задач вобласти гидрометеорологии посредством определения основных статистических характеристик и стохастического моделирования на ПЭВМ;
			ОПК-1.3 Владеет методами математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	– теоретические положения и практические методы математического анализа и математического моделирования на ПЭВМдля обоснования принятия решений при проектировании и эксплуатации гидротехнических объектов и гидрометеорологических прогнозов;	–логически мыслить, строить и анализировать причинно-следственные связи; составлять математические уравнения в рамка водного и теплового баланса водных и земельных ре сурсов территорий и атмосферы.	-методами математического анализа, приемами математической обработки результатов на ПЭВМ, полученных в процессе наблюдений и измерений; пространственным мышлением для решения прикладных задач;
2	ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий	ОПК-4.1 Знает основные источники, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения задач профессиональной деятельности в области климатической безопасности	основные информационные сайты и базы данных Росгидромета, Всемирной Метеорологической Организации, министерства природных ресурсов и министерства сельского хозяйства;-	сформировать стати стические ряды и матрицы для их статистической обработки и хранения в базах данных;-	методами и спосо бами получения, переработки и храненияна ПЭВМ статистической информации гидрометеорологических характеристик;-

			ОПК-4.2 Умеетрешать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической куль туры с применением информационно-коммуникационных технологий	– основные источники печатной и электронной библиографиче-ской информации о гидрологических и метеорологических материалах и проблемах;	– ставить и решать основные профессиональные задачи на основе статистической информации из разныхпечатных и электронных источников;	методами информационно – коммуникационных технологий для получения и передачи статистических данных;
			ОПК-4.3 Владеет навыками под готовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов,публикаций, и библиографии по научно исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	основные источники гидрологической и метеорологической информации и методов её анализа и обобщения с учетом требований информационной безопасности;	выделять цель и основные задачи приподготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и представлятьих по научным шаблонам согласно требований информационной безопасности;	электронными и программными средствами информационных технологий с учетом требований информационной безопасности;
6	ПКос-3	Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию для решения профессиональных задач в области климатической безопасности при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	ПКос-3.3 Составляет научно технические отчеты и пояснительные записки по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований и разработок, участвует в работе семинаров, научно-технических конференций	основные правила и шаблоны при подготовке отчётов по выполненным проектам и их внедрению и при подготовке проектов по участию в конкурсах научных исследований и разработок;	подготавливать и проводить семинары и научные конференции по требуемым процедурам их ведения в реальном и онлайн режимах и оформления документов и материалов в печатной и электронной формах;	методами и процедурами составления научно-технических отчетов по выполненным заданиям и проектам, по оформлению результатов исследований и раз работок к внедрениюв печатной и электронной формах;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость**	
	час. всего	**в т.ч. по семестрам**
		№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**60,35**	**60,35**
Аудиторная работа	**60,35**	**60,35**
в том числе:		
лекции (Л)	20	20
практические занятия (ПЗ)	40	40
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	**47,65**	**47,65**
контрольная работа (подготовка)	2	2
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)	36,65	36,65
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ**	**ПКР**	
Раздел 1. «Статистическая оценка гидрометеорологичесих характеристик»	57	12	22	-	23
Раздел 2. «Случайные процессы в гидрометеорологии и их моделирование»	41,65	8	18		15,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачету с оценкой	9				9
Итого по дисциплине	**108**	**20**	**40**	**0,35**	**47,65**

Раздел 1. Статистическая оценка гидрометеорологических характеристик

Тема 1 «Гидрометеорологические характеристики, как случайные величины»

Краткая история применения теории вероятностей и математической статистики в гидрометеорологии. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайная величина и время. Генеральная и выборочная совокупность. Численные характеристик случайных величин. Моменты случайных величин и их применимость к гидрометеорологическим характеристикам (изменчивость, асимметрия). Свойства численных характеристик случайных величин и их применение к гидрометеорологическим характеристикам. Стандартные преобразования случайных величин в гидрометеорологии.

Тема 2 «Функции распределения случайных величин, используемые в гидрометеорологии».

Эмпирическая гистограмма распределения плотности вероятностей случайных величин применительно к гидрометеорологическим характеристикам. Нормальный закон распределения и сфера его применения к гидрометеорологическим характеристикам. Закон равномерной плотности случайных величин. Распределение Пирсона третьего типа его достоинства и недостатки относительноприменения к гидрометеорологическим характеристикам. Трёх-
параметрическое гамма-распределение Крицкого и Менкеля в применении к гидрологическим и метеорологическим характеристикам. Логарифмически нормальное распределение и его применение к гидрометеорологическим характеристикам. Закон распределения крайних членов выборки (Закон Гумбеля) и
его применение к экстремальным гидрометеорологическим характеристикам.

Тема 3 «Построение кривых распределения случайных величин и оценка их параметров по эмпирическим данным»

Построение интегральной эмпирической кривой распределения случайных величин. Метод моментов для оценки параметров аналитических интегральных кривых распределения случайных величин. Графо-аналитический метод оценки параметров применительно к аналитическим интегральным. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров применительно к аналитическим интегральным кривым трёх-параметрического гамма-распределения. Оценка погрешностей выборочных параметров распределения. Построение интегральных аналитических кривых распределения случайных величин для различных законов распределения при известных их параметрах. Оценка точности определения квантилей интегральных аналитических кривых распределения случайных величин.

Тема 4 «Проверка статистических гипотез».

Распределение χ^2. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Критерий статистической гипотезы. Критерии, используемые для проверки однородности статистических рядов гидрометеорологических характеристик. Критерии Стьдента и Фишера, рангово-суммарный Уилкоксона-Манна-Уитни, ранговый

критерий рассеяния Зигеля-Тьюки. Критерии согласия: Пирсона, Колмогорова, Крамера-Мизеса-Смирнова.

Тема 5 «Корреляция между гидрометеорологическими величинами».

Метод наименьших квадратов. Применение уравнения линейной регрессии для двух переменных относительно гидрометеорологических характеристик. Линеаризация нелинейных зависимостей. Оценка точности уравнениялинейной регрессии для двух переменных в сравнении с точностью величин гидрометеорологических рядов наблюдений. Интервальная оценка и оценка значимости параметров линейной регрессии для двух переменных. Построение доверительного интервала для уравнения линейной регрессии двух статистических рядов гидрометеорологических характеристик. Множественная линейная корреляция. Уравнение множественной линейной регрессии применительно к гидрометеорологическим характеристикам. Составление матрицы парных коэффициентов корреляции для использования уравнения множественной линейной корреляции в гидрометеорологии. Использование правила Крамера для решения уравнения множественной линейной регрессии. Автокорреляция. Автокорреляционная функция статистического ряда наблюдений. Примеры использования характеристик автокорреляции в гидрометеорологии. Степень влияния автокорреляции на расчётные гидрометеорологические характеристики.

Раздел 2. Случайные процессы в гидрометеорологии и их моделирование.

Тема 6 «Случайные процессы в гидрометеорологии».

Понятие случайной функции и случайного процесса применительно к гидрометеорологии. Моментные функции случайных процессов. Понятие стационарности случайных процессов. Понятие эргодичности случайных процессов применительно к гидрометеорологии. Спектральные свойства стационарных процессов. Марковские процессы в гидрометеорологии. Однородные цепи Маркова.

Тема 7 «Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов».

Цели и принципы стохастического моделирования длительных искусственных гидрометеорологических рядов. Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов методами Монте-Карло. Способ фрагментов метода Монте-Карло для моделирования искусственных гидрометеорологических рядов. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу простого Марковского процесса. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу сложного Марковского процесса.

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. «Статистическая оценка гидрометеорологичесих характеристик»**				
	Тема 1. Гидрометеорологические характеристики, как случайные величины	Лекция № 1. Гидрометеорогические характеристики, как случайные величины	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		2
		Практическая работа № 1. Формирование и проверка статистических рядов по данным наблюдений в электронной таблице Excel..	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	4
	Тема 2. Функции распределения случайных величин, используемые в гидрометеорологии	Лекция № 2. Функции распределения случайных ве-личин, используемые в гидрометеорологии	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		2
		Практическая работа № 2. Построение эмпирических гистограмм распределения плотности вероятностей случайных величин	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	4
	Тема 3. Построение кривых распределения случайных величин и оценка их параметров по эмпирическим данным е	Лекция № 3 Кривые распределения случайных величин и оценка их параметров по эмпирическим данным	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		2
		Практическая работа № 3 Определение параметров кривых обеспеченности различными методами	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	4
		Практическая работа № 4. Построение кривых обеспеченности согласно различных законов распределения	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	4
	Тема 5. Проверка статистических гипотез	Лекция 4. Проверка статистических гипотез	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		2

		Практическая работа № 5 Проверка статистических гипотез о соответствии выбранных законов распределения эмпирическим данным	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3..	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
	Тема 5. Корреляция	Лекция 5 Корреляция между данными рядов наблюдений	ОПК-1.2; ОПК-1.3;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	между гидрометеорологическими величинами		ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.		
		Практическая работа № 6. Расчёт коэффициента корреляции между рядами наблюдённых величин.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
		Лекция 6. Функции автокорреляции в гидрометеорологии. Методы оценки трендов гидрометеорологических рядов наблюдений	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		2
		Практическая работа № 7. Оценка точности и достоверности коэффициентов корреляции. Составление уравнения множественной ли нейной корреляции	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3..	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
		Рубежная Контрольная работа 1	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Контрольная работа	1
2	**Раздел 2. Случайные процессы в гидрометеорологии и их моделирование**				
	Тема 6. Случайные процессы в гидрометеорологии	Лекция 7. Случайные процессы в гидрометеорологии	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.		2
		Практическая работа № 10. Построение фрагмента модели случайного процесса по типу простой Марковской цепи.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	4
		Лекция 8. Методы оценки стационарности случайных процессов в гидрометеорологии	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		4
		Практическая работа № 11. Проверка однородности статистических рядов по критерию Фишера	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2

		Практическая работа № 12. Проверка однородности статистических рядов по критерию Стьюдента	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
		Практическая работа 13. Оценка стационарности гидрометеорологических рядов на основе критериев Мак-Кендала	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	1
	Тема 7. Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов	Лекция 11. Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.		1
		Практическая работа 14. Моделирование длительного искусственного ряда годовых осадков методом МонтеКарло	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
		Практическая работа 15. Моделирование длительного искусственного ряда месячных осадков способом фрагментов метода Монте-Карло	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Устный опрос, проверка результатов в электронной таблице Excel	2
		Рубежная Контрольная работа 2	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК4.3; ПКос-3. .3.	Контрольная работа	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
1	Раздел 1		
2	Тема 1	Свойства численных характеристик случайных величин и их применение к гидрометеорологическим характеристикам. Стандартные преобразования случайных величин в гидрометеорологии.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК 4.3; ПКос-3. .3.
2	Тема 2	Логарифмически нормальное распределение и его применение к гидрометеорологическим характеристикам	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК 4.3; ПКос-3. .3.
3	Тема 3	Оценка точности определения квантилей интегральных аналитических кривых распределения случайных величин	ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.
4	Тема 4	Рангово-суммарный критерий Уилкоксона-МаннаУитни, ранговый критерий рассеяния Зигеля-Тьюки	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2;
5	Тема 5	Использование правила Крамера для решения уравнения множественной линейной регрессии	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.
6	Раздел 2		
7	Тема 6	Спектральные свойства стационарных процессов.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1;
8	Тема 7	Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу сложного Марковского процесса	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-3. .3.

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.	Моделирование искусственного метеорологического ряда атмосферных осадков на ПК	ПЗ	Круглый стол в реальном и онлайн режимах
2	Применение статистической проверки гипотез на ПК	ПЗ	Круглый стол в реальном и онлайн режимах
3.	Множественная корреляция	ПЗ	Беседадискуссия в реальноми онлайн режимах
4.	Обсуждение проекта водообеспечения оросительной систем	ПЗ	Деловая игра в реальном и онлайн режимах
5	Вероятностная оценка опасных экстремальных осадков на ПК	Л	Групповое творческое задание

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

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Контрольные вопросы 1раздела

1. Гидрометеорологические события как случайные события.
2. Свойства случайных событий.
3. Генеральная и выборочная совокупности случайных величин.
4. Гистограмма распределения случайных величин.
5. Соотношение моды медианы и среднего значения.
6. Функция плотности вероятностей случайных событий.
7. Основные статистические характеристики ряда наблюдений за метеорологическими и гидрологическими явлениями.
8. Равномерный закон распределения случайных величин
9. Нормальное распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии
10. Метод моментов определения параметров для функций распределения.
11. Метод наибольшего правдоподобия определения параметров в применении к трёх-параметрическому гамма распределению.
12. Графо-аналитический метод определения параметров в применении к биномиальному распределению случайных величин.
13. Методы определения коэффициента вариации по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
14. Методы определения коэффициента асимметрии по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
15. Понятие обеспеченности гидрометеорологической величины.
16. Определение квантилей распределения согласно трёхпараметрическому гамма распределению случайных величин.
17. Определение квантилей распределения согласно биномиальному закону распределения случайных величин Пирсона 3-го типа.
18. Статистические погрешности квантилей распределения случайных величин.
19. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений.
20. Уравнение регрессии и его применение в гидрометеорологии.
21. Удлинение рядов наблюдений гидрометеорологических величин с помощью привлечения данных пункта-аналога.
22. Методы оценки трендов гидрометеорологических рядов.
23. Понятие эргодичных и не эргодичных процессов.
24. Формула условной вероятности.

25. Формула полной вероятности событий в применении к гидрометеорлогии.
26. Понятие асимметрии в гидрометеорологических рядах наблюдений и её численная характеристика.
27. Биномиальное распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии.
28. Трёх параметрическое гамма распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии.
29. Логарифмически нормальное распределение и его применение в гидрометеорологии.
30. Закон распределения Гумбеля.

Контрольные вопросы 2 раздела

1. Понятие случайных процессов
2. Математическое ожидание случайных процессов
3. Дисперсия случайных процессов.
4. Стационарность случайных процессов.
5. Понятие эргодичных и неэргодичных процесссов.
6. Марковские процессы в гидрометеорологии.
7. Цели и принципы стохастического моделирования длительных
8. Методы преобразования случайной величины.
9. Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов методами Монте-Карло.
10. Способ фрагментов метода Монте-Карло для моделирования искусственных гидрометеорологических рядов.
11. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по тику простого Марковского процесса.
12. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу многозвенного Марковского процесса.
13. Применение условных кривых обеспеченности в гидрометеорологических расчётах и вероятностных прогнозов.
14. Двумерное распределение случайных величин
15. Стохастическое моделирование по двумерному случайному распределению случайных величин.

Примерные вопросы к контрольной работе № 1

1. Гистограмма распределения случайных величин.
2. Соотношение моды медианы и среднего значения.
3. Функция плотности вероятностей случайных событий.
4. Основные статистические характеристики ряда наблюдений за метеорологическими и гидрологическими явлениями.
5. Равномерный закон распределения случайных величин
6. Нормальное распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии

7. Метод моментов определения параметров для функций распределения случайных величин.
8. Метод наибольшего правдоподобия определения параметров в применении к трёх-параметрическому гамма распределению.
9. Графо-аналитический метод определения параметров в применении к биномиальному распределению случайных величин.
10. Методы определения коэффициента вариации по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
11. Методы определения коэффициента асимметрии по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
12. Статистические погрешности определения средней величины по ряду наблюдений.
13. Статистические погрешности определения коэффициента вариации по ряду наблюдений.
14. Статистические погрешности определения коэффициента асимметрии по ряду наблюдений.
15. Понятие обеспеченности гидрометеорологической величины.
16. Аналитические кривые обеспеченности гидрометеорологических рядов наблюдений.
17. Построение эмпирической кривой обеспеченности.
18. Определение квантилей распределения согласно трёхпараметрическому гамма распределению случайных величин.
19. Определение квантилей распределения согласно биномиальному закону распределения случайных величин Пирсона 3-го типа.
20. Статистические погрешности квантилей распределения случайных величин.
21. Построение аналитической кривой обеспеченности по биномиальному закону распределения случайных величин Пирсона 3-го типа.
22. Проверка аналитической кривой обеспеченности точками эмпирической обеспеченности.
23. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений по критерию Фишера.
24. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений по критерию Стьюдента.

Примерные вопросы к контрольной работе № 2

.

1) Коэффициент корреляции для оценки зависимости между рядами наблюдений и его математическая сущность.
2) Относительная среднеквадратическая ошибка коэффициента корреляции.
3) Множественная корреляция между случайными величинами.
4) Коэффициенты автокорреляции и автокорреляционная функция.
5) Статистические погрешности основных характеристик гидрометеорологических рядов наблюдений.
6) Уравнение регрессии и его применение в гидрометеорологии.

7) Удлинение рядов наблюдений гидрометеорологических величин с помощью привлечения данных пункта-аналога.
8) Восстановление пропущенных данных наблюдений с привлечением данных пункта-аналога.
9) Разностная интегральная кривая рядов наблюдений, определение характеристик временных интервалов периода наблюдений относительно среднего значения.
10) Цели и принципы стохастического моделирования длительных искусственных гидрометеорологических рядов.
11) Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов методами Монте-Карло.
12) Способ фрагментов метода Монте-Карло для моделирования искусственных гидрометеорологических рядов.
13) Марковские процессы в гидрометеорологии.
14) Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по тику простого Марковского процесса.
15) Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу многозвенного Марковского процесса.
16) Применение условных кривых обеспеченности в гидрометеорологических расчётах и вероятностных прогнозов.
17) Применение формулы полной вероятности в гидрометеорологических расчётах.
18) Двухмерное распределение случайных величин.
19) Тренды в гидрометеорологических рядах наблюдений.
20) Статистические погрешности коэффициентов вариации и асимметрии гидрометеорологических рядов наблюдений.
21) Понятие эргодичных и неэргодичных процесссов.
22) Условные функции распределения случайных величин

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

1. Применение методов математической статистики в метеорологии и гидрологии. История развития.
2. Случайные события и их свойства.
3. Генеральная и выборочная совокупности случайных величин.
4. Основные статистические характеристики ряда наблюдений за метеорологическими и гидрологическими явлениями.
5. Математическое ожидание и средняя величина генеральной и выборочной совокупности.
6. Свойства математического ожидания
7. Свойства дисперсии.
8. Коэффициент вариации как критерий изменчивости гидрометеорологических характеристик.
9. Гистограмма и плотность вероятности распределения случайных величин.

10. Функции распределения вероятности случайных величин.
11. Эксцесс как свойство плотности вероятности распределения случайных величин.
12. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в гидрометеорологии.
13. Соотношение моды, медианы и среднего значения в рамках распределений случайных величин.
14. Понятие асимметрии в гидрометеорологических рядах наблюдений и её численная характеристика.
15. Равномерный закон распределения случайных величин
16. Нормальное распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии.
17. Биномиальное распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии.
18. Трёх параметрическое гамма распределение случайных величин его свойства и применение в гидрометеорологии.
19. Логарифмически нормальное распределение и его применение в гидрометеорологии
20. Закон распределения Гумбеля
21. Методы преобразования случайной величины
22. Метод моментов определения параметров для функций распределения случайных величин.
23. Метод наибольшего правдоподобия определения параметров в применении к трёх-параметрическому гамма распределению.
24. Графо-аналитический метод определения параметров в применении к биномиальному распределению случайных величин.
25. Методы определения коэффициента вариации по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
26. Методы определения коэффициента асимметрии по статистическим рядам гидрометеорологических наблюдений.
27. Статистические погрешности определения средней величины по ряду наблюдений.
28. Статистические погрешности определения коэффициента вариации по ряду наблюдений.
29. Статистические погрешности определения коэффициента асимметрии по ряду наблюдений.
30. Понятие обеспеченности гидрометеорологической величины.
31. Кривые обеспеченности гидрометеорологических рядов наблюдений.
32. Построение эмпирической кривой обеспеченности.
33. Определение квантилей распределения согласно трёх-параметрическому гамма распределению случайных величин.
34. Определение квантилей распределения согласно биномиальному закону распределения случайных величин Пирсона 3-го типа.
35. Статистические погрешности квантилей распределения случайных величин.
36. Построение аналитической кривой обеспеченности по биномиальному

закону распределения случайных величин Пирсона 3-го типа.

37. Проверка аналитической кривой обеспеченности точками эмпирической обеспеченности.
38. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений.
39. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений по критерию Фишера.
40. Оценка однородности гидрометеорологических рядов наблюдений по критерию Стьюдента.
41. Коэффициент корреляции для оценки зависимости между рядами наблюдений и его математическая сущность.
42. Относительная среднеквадратическая ошибка коэффициента корреляции.
43. Множественная корреляция между случайными величинами.
44. Коэффициенты автокорреляции и автокорреляционная функция.
45. Статистические погрешности основных характеристик гидрометеорологических рядов наблюдений.
46. Уравнение регрессии и его применение в гидрометеорологии.
47. Удлинение рядов наблюдений гидрометеорологических величин с помощью привлечения данных пункта-аналога.
48. Восстановление пропущенных данных наблюдений с привлечением данных пункта-аналога.
49. Разностная интегральная кривая рядов наблюдений, определение характеристик временных интервалов периода наблюдений относительно среднего значения.
50. Цели и принципы стохастического моделирования длительных искусственных гидрометеорологических рядов.
51. Моделирование искусственных гидрометеорологических рядов методами Монте-Карло.
52. Способ фрагментов метода Монте-Карло для моделирования искусственных гидрометеорологических рядов.
53. Марковские процессы в гидрометеорологии.
54. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по тику простого Марковского процесса.
55. Стохастическое моделирование гидрометеорологических рядов по типу многозвенного Марковского процесса.
56. Применение условных кривых обеспеченности в гидрометеорологических расчётах и вероятностных прогнозов.
57. Применение формулы полной вероятности в гидрометеорологических расчётах.
58. Двухмерное распределение случайных величин.
59. Тренды в гидрометеорологических рядах наблюдений.
60. Статистические погрешности коэффициентов вариации и асимметрии гидрометеорологических рядов наблюдений.
61. Понятие эргодичных и неэргодичных процесссов.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине в рамках всего курса используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов, при которой должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Для текущего контроля знаний по разделам применяется оценка: «зачет» либо «незачет» по отношению ответов на контрольные вопросы и тесты и задачи.

При этом:

- «зачтено» выставляется студенту, если по данному разделу он не менее чем в 60 % успешно ответил на контрольные вопросы и решил более 60% задач и тестовых заданий;
- «не зачтено» выставляется студенту, если по разделу он выполнил успешно менее 60% всех заданий и решил более 60% задач и тестовых заданий;

Оценка знаний текущего контроля по вопросам к контрольным работам и промежуточного контроля по дисциплине по окончании 6-го семестра в виде зачета с оценкой базируется на традиционных критериях, представленных в таблице 8.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высо-ком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический матери-ал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворител ьно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не-удовлетворитель но)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Математическая статистика: учебник. Рекомендовано Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебника для бакалавров по укрупненной группе специальностей 35.00.00 «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» / А. П. Зинченко [и др.]; ред.: А. В.
Уколова, А. П. Зинченко; Российский государственный аграрный университет МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018.<URL:http://elib.timacad.ru/dl/local/umo241.pdf>
2. Ильинич, Виталий Витальевич. Практикум по гидрологическим расчетам: практикум / В. В. Ильинич, А. А. Наумова, И. В. Прошляков; Рос-
сийский государственный аграрный университет МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУМСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 212 с.: il., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа
: http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf. Загл. с титул. экрана. Электрон. версия печ. публикации. —
<URL:http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf.

7.2 Дополнительная литература

1. Думнов, Александр Дмитриевич. Статистика природопользования: практикум / А. Д. Думнов, В. В. Демичев, А. Е. Харитонова; Российский государственный аграрный университет МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 80 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/umo123.pdf. Загл. с титул. экрана. https://doi.org/10.34677/2018.123. —
<URL:http://elib.timacad.ru/dl/local/umo123.pdf>. —
<URL:https://doi.org/10.34677/2018.123
2. Гидрология в природопользовании. Ч. 3. Инженерная гидрология: учеб-ник / Г. Х. Исмайылов, И. В. Прошляков, Н. В. Муращенкова; Российский государственный аграрный университет МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 252 с.
3. Харитонова, А.Е. Статистический анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных статистических программ: практикум / А.Е. Харитонова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 155 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. М. 2012. С. 121.
2. Определение основных расчётных гидрологических характеристик СП33-101-03. Л. Гидрометиздат, 2003,-С.72
3. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М., 2004,-С.34.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ногинова, Л. Ю. Элементы математической статистики. Презентация для студентов второго курса: учебное пособие / Л. Ю. Ногинова; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2013, 17 с.

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

1. Сайт Института водных проблем РАН – www.iwp.ru (свободный доступ);
2. Сайт Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) – www.voeikovmgo.ru (свободный доступ)
3. Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) www.hydrology (свободный доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – www.meteoinfo.ru (свободный доступ).
2. Сайт Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных – www.meteo.ru (свободный доступ);

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Статистическая оценка гидрометеорологичесих характеристик.	• Hydrological modeling System HEC-HMS (HEC-HMS Training)	Расчётная	USA Army	2021
2	Раздел 2. Случайные процессы в гидроме-теорологии и их моделирование	GIS meteo	Расчётная	Play Maker	2021

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

Таблица 10.

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)	*Учебные аудитории* (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых ииндивидуальных 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)	*Учебная лаборатория.* 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 учебнометодические 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

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. При этом полученная оценка в зачёт аттестации идёт с понижающим коэффициентом. Графики пересдач составляются на кафедрах.

В конце учебного раздела на основании проводится аттестация и принимается решение о допуске к выходному контролю или освобождении вас от его сдачи.

Если ваши знания по результатам текущих, рубежных контрольных работ и устных опросов оценены в сумме менее, чем на 60% от требований дисциплины, то до выходного контроля вы не допускаетесь и считаетесь задолжником по этой дисциплине. Повторно вы допускаетесь контролю знаний по решению преподавателя, в третий раз только по разрешению заведующего кафедрой.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической науки, а также передового опыта.

Реализация компетентностного 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;
3. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных условий;
4. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для экосистем и планированием 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 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 климатологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы 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) и итоговый контроль (экзамен).

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.

Программу разработал:

К.т.н. Перминов А.В. _____

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.О.34 «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений»
по направлению 05.03.04 Гидрометеорология,
направленность Прикладная гидрометеорология (квалификация выпускника – бакалавр)

Лагутиной Н.В.., доцент кафедры Экологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, кандидатом технических наук, проведена экспертиза РП дисциплины Б1.О.34 «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность Прикладная гидрометеорология, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС по направлению 05.03.04 Гидрометеорология. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям кнормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС направления 05.03.04 Гидрометеорология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 6 *компетенции (индикаторов)*. Дисциплина «Перспективные методы гидрометеорологических наблюдений» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.

5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Перспективные методы гидрометеорологических наблюдений» составляет 3 зачётных единицы (108 часов, в т.ч. практическая подготовка 4 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 Гидрометеорология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.04 Гидрометеорология.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла – Б1. ФГОС направления 05.03.04 Гидрометеорология.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и *соответствует* требованиям ФГОС направления 05.04.04 Гидрометеорология.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.34 «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений» по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность Прикладная гидрометеорология, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии, разработчик доц. Перминов А.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В., доцент кафедры экологии
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
к. технических наук,

«04» мая 2026 г.