

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих

2018 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ЭВМ**

Направление подготовки  
05.06.01 Науки о Земле

Направленность программы  
**Метеорология, климатология, агрометеорология**

Квалификация выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» является получение знаний и практических навыков, которые необходимы для использования ПЭВМ при решении разнообразных научных и практических задач, имеющих вероятностную природу.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение знаний в области классической математической статистики, применяемых для обработки информации, необходимых для написания научной квалификационной работы (диссертации) по направлению «Науки о Земле»;

- получение знаний и навыков применения методов статистического и динамического статистического анализа данных наблюдений;

- получение знаний и глубокое практическое освоение современных программных средств обработки информации на ПЭВМ, применяемых для статистического анализа случайных величин и процессов, временных рядов и многомерного анализа данных.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности по направлению подготовки «Науки о Земле».

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Блока 1.

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» базируется на результатах обучения, полученных при освоении программ бакалавриата, магистратуры, специалитета.

Дисциплина «Методология научных исследований» является обеспечивающей для проведения «Научные исследования» Блок 3, «Государственная итоговая аттестация» Блок 4, а именно научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
способность самостоятельно формулировать и решать актуальные на-	Знать: - основные научные проблемы в области изучения атмосферных процессов;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>учные и научно-прикладные задачи регионального и локального уровней с использованием современных методов исследований в области авиационной метеорологии и экологии (ПК 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле»;</li> <li>- смысл структурообразующих понятий научного исследования: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы;</li> <li>- теории и методы в метеорологии и экологии при решении научно-производственных задач;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- самостоятельно осуществлять сбор метеорологической и экологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- осмысливать требования к структуре научного исследования в области авиационной метеорологии и экологии;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами сбора, обработки, анализа и обобщения метеорологической и экологической информации</li> </ul>
<p>уметь планировать и самостоятельно осуществлять научные исследования в соответствии с профилем подготовки; обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности;</li> <li>- средства и методы получения фактической и прогностической метеорологической информации, особенности современных информационных технологий;</li> <li>- технологии моделирования атмосферных процессов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и обрабатывать необходимые данные о состоянии атмосферы и окружающей среды из разных источников;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки статистических данных о состоянии атмосферы и окружающей среды;</li> <li>- навыками анализа результатов численного моделирования атмосферных процессов</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	36	36
лекции	18	18
практические занятия	18	18
курсовые работы	-	-
семинары	-	-
Контроль	9	9
Самостоятельная работа обучающегося	63	63

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные Технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2		
Тема 1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации.	14	+	+	Л, ПЗ, СР	УО Д
Тема 2. Компьютерные средства обработки данных.	13	+	+	Л, ПЗ, СР	УО, Д
Тема 3. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез.	16		+	Л, ПЗ, СР	УО, ДЗ
Тема 4. Построение и анализ эмпирических зависимостей.	13	+	+	Л, ПЗ, СР	УО, Д
Тема 5. Методы статистического анализа временных рядов.	18		+	Л, СР	УО, КР
Тема 6. Статистическая структура метеорологических полей.	13	+		Л, ПЗ, СР	УО, Д
Тема 7. Методы многомерного статистического анализа.	12	+	+	Л, ПЗ, СР	УО Д
Контроль	9				3
Итого по дисциплине	108				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СР – самостоятельная работа обучающегося, УО – устный опрос, ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа, Д – доклад, З – зачет

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Тема 1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации.	4	2	8	14
Тема 2. Компьютерные средства обработки данных.	2	2	9	13
Тема 3. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез.	2	4	10	16
Тема 4. Построение и анализ эмпирических зависимостей.	2	2	9	13
Тема 5. Методы статистического анализа временных рядов.	4	4	10	18
Тема 6. Статистическая структура метеорологических полей.	2	2	9	13
Тема 7. Методы многомерного статистического анализа.	2	2	8	12
Итого по дисциплине	18	18	63	99
Контроль				9
Всего по дисциплине				108

## 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации.**

Виды и источники информации. Требования, предъявляемые к качеству информации, используемой для решения задач статистического анализа. Единые системы сбора, обработки и хранения данных (ГИС) в различных отраслях. Банки данных, их структура и характеристики. Возможности использования данных международных сетей (Internet). Роль статистических методов обработки и анализа информации.

**Тема 2. Компьютерные средства обработки данных.**

Возможности решения задач статистической обработки в “EXEL”, использование процедур статистического анализа, построение графиков и диаграмм. Обзор структуры специализированных пакетов обработки данных STATISTICA и STATGRAPHICS, SPSS, STADIA и др.

**Тема 3. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез.**

Случайные величины и аналитические функции их распределения. Нормальное распределение. Закон равномерной плотности. Логарифмически нор-

мальное распределение. Распределение Пирсона III типа. Графическое представление функций распределения.

Теоретические законы распределения, используемые при интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. Распределение  $\chi^2$  (хи-квадрат),  $t$  -распределение (Стьюдента),  $F$  - распределение (Фишера). Интервальные оценки параметров распределения, математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Статистическая гипотеза. Нуль-гипотеза и альтернативные гипотезы. Уровень значимости. Критерий статистической гипотезы. Схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о соответствии аналитической функции распределения эмпирическим данным (критерии согласия). Критерий  $\chi^2$  (Пирсона). Критерии, используемые для проверки метеорологических рядов на соответствие модели случайной величины.

#### **Тема 4. Построение и анализ эмпирических зависимостей.**

Виды связей между эмпирическими данными. Коэффициент корреляции, его свойства и оценки достоверности. Понятие ложной корреляции. Метод наименьших квадратов, его достоинства и недостатки. Особенности регрессионного анализа. Линейная регрессионная модель двух переменных и оценка ее адекватности. Нелинейные модели регрессии, анализ дисперсионной таблицы и критериев.

#### **Тема 5. Методы статистического анализа временных рядов.**

Представление временных рядов метеорологических величин как отдельных реализаций случайных процессов. Статистическое описание случайного процесса. Стационарные, нестационарные и периодически нестационарные случайные процессы в метеорологии. Свойства статистических характеристик стационарных случайных процессов. Эргодические случайные процессы. Определение статистических оценок временного ряда как реализации эргодического случайного процесса. Влияние ошибок наблюдений на значения оценок.

Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса. Фильтрация и сглаживание временных рядов. Определение оценок корреляционной функции и спектральной плотности.

#### **Тема 6. . Статистическая структура метеорологических полей.**

Представление полей метеорологических величин как отдельных реализаций случайного поля. Случайные поля и статистические характеристики их структуры. Однородные и изотропные случайные поля. Поля, обладающие эргодическим свойством. Статистическая структура полей метеорологических величин. Определение оценок корреляционной функции и спектральной плотности двумерного поля.

Представление метеорологических величин с помощью естественных ортогональных функций - метод главных компонент.

Векторные метеорологические поля и их статистические характеристики.

#### **Тема 7. Методы многомерного статистического анализа.**

Цели и задачи многомерного анализа информации. Методы построения множественной регрессии. Линейные и нелинейные модели множественной регрессии. Выбор информативных переменных для моделей множественной регрессии. Использование множественной регрессии при прогнозе метеороло-

гических величин. Метод группового учета аргументов и его использование в прогностических моделях.

Факторный анализ. Использование главных компонент.

Методы дискриминантного анализа. Параметрические и непараметрические модели дискриминантного анализа. Оценка информативности переменных для создания оптимального описания в задачах дискриминантного анализа. Построение дискриминантных функций. Возможности адаптации моделей.

Методы и алгоритмы кластерного анализа. Разбиение совокупности на заданное и заданное число классов (кластеров). Критерии и методы поиска оптимального разбиения.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Банки данных, их структура и характеристики. Использование модернизированной технологии Удаленного доступа к ЯОД-архивам Web Аисори-М ВНИИГ-МИ-МЦД для получения выборки данных из Специализированных массивов	2
2	Практическое занятие 2. Использование специализированных пакетов обработки данных.	2
3	Практическое занятие 3. Проверка статистической гипотезы.	4
4	Практическое занятие 4. Корреляционный анализ	2
5	Практическое занятие 5. Оценка стационарности временного ряда	4
6	Практическое занятие 6. Определение оценок корреляционной функции и спектральной плотности двумерного поля	2
7	Практическое занятие 7. Множественная линейная регрессия	2
Итого по дисциплине		18

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

#### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
-----------------------	-----------------------------	---------------------

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
Тема 1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации.	1 Изучение теоретического материала [1, 6]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 1. 3 Подготовка доклада	8
Тема 2. Компьютерные средства обработки данных.	1 Изучение теоретического материала [2, 3, 6]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 2. 3 Подготовка доклада	9
Тема 3. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез.	1 Изучение теоретического материала [1-5]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 3. 3 Выполнение домашнего задания.	10
Тема 4. Построение и анализ эмпирических зависимостей.	1 Изучение теоретического материала [2, 3, 4]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 4. 3 Подготовка доклада	9
Тема 5. Методы статистического анализа временных рядов.	1 Изучение теоретического материала [1, 3] (конспект лекций). 2 Подготовка к устному опросу по теме 5. 3 Подготовка к контрольной работе	10
Тема 6. Статистическая структура метеорологических полей.	1 Изучение теоретического материала [3, 6]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 6. 3 Подготовка доклада.	9
Тема 7. Методы многомерного статистического анализа.	1 Изучение теоретического материала [1-3]. 2 Подготовка к устному опросу по теме 7. 3 Подготовка доклада.	8
Итого по дисциплине		63

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Симчера, В.М. Методы многомерного анализа статистических данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Симчера. — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2008. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1005>. — Загл. с экрана.

2. Агалаков, С.А. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Агалаков. — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ,



2017. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103047>. — Загл. с экрана.

3. Социально-экономическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.В. Ковалева, Т.О. Дюкиной. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2014. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94688>. — Загл. с экрана.

4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. Г. Гутова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 186 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103091>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

5. Нагибин, Ю.Т. Методы статистической обработки экспериментальных данных в оптоэлектронике. Регрессионный и корреляционный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Т. Нагибин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2011. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40818>. — Загл. с экрана.

6. Шакина, Н.П. Прогнозирование метеорологических условий для авиации [Текст]: научно-методическое пособие для вузов / Н.П. Шакина, А.Р. Иванова. — М.: Триада, 2016. — 312с. - ISBN 978-5-9908623-2-6, Количество экземпляров — 5.

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. **Федеральная служба государственной статистики.** Официальный сайт [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru> свободный.

2. **Российская государственная библиотека** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://www.rsl.ru/>

3. **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://nlr.ru/>

4. **Библиотека Академии наук** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.rasl.ru/>

5. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru> свободный.

6. **Электронная библиотека «ЮРАЙТ»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru> свободный.

7. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный.

8. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный



	тор Acer серии X1261P и экран; - ноутбук.	
--	--	--

Практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для выполнения работы.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются: библиотечный фонд Университета и кафедры «Авиационной метеорологии и экологии», библиотека; читальный зал библиотеки, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СР).

*Лекция:* предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции проводятся классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), а также могут проводиться с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа-лекции, проблемные лекции. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

*Практические занятия* предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков использования теоретического материала для решения прикладных и практических задач.

На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам. На практическом занятии по темам 1-5 проводится контрольная работа, на занятии по теме 3 проводится оценка выполнения домашнего задания, по темам 1, 2, 4, 6, 7 заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам.

*Контрольные работы* предназначены для рубежной оценки уровня освоения обучающимся материала.

*Самостоятельная работа:* проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельного изучения теоретического материала при подготовке к выполнению практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельное выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа обучающегося проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной

целью самостоятельной работы обучающегося является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимся поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации, а также написания рефератов.

*Домашнее задание* предназначено для закрепления знаний, полученных на практических занятиях.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);

2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>;

3. доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большой объем самостоятельной работы и систематический контроль хода ее выполнения.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы. Основными задачами текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;
- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;

- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;

- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:

- оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;
- доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;
- анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;
- разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устный опрос, контрольную работу и контроль выполнения домашнего задания и подготовки доклада.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям Основной профессиональной образовательной программы (далее, образовательная программа).

Промежуточная аттестация является формой оценки качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, полноты приобретённых ими компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине имеет задачей определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в семестре в целом и проводится в форме зачёта в 1 семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения.

Оценочные средства включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости, темы учебных заданий (в т. ч. докладов), практические задания для проведения контрольных работ, вопросы для проведения контрольной работы и зачёта.

*Устный опрос:* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических и лекционных (если учебным планом не предусмотрено практическое занятие) занятиях в течение 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на предыдущей лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

*Контроль выполнения задания (домашнее задание, доклад):* предназначен для оценки уровня сформированности знаний, умений, владений и коррекции действий обучающегося при выполнении задания.

*Контрольная работа:* предназначена для текущей оценки уровня освоения обучающимся материала. Проводится в течение 1 академического часа на практических занятиях.

*Домашнее задание:* предназначено для закрепления практических навыков полученных на практических занятиях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде *зачета* в 1 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает устный ответ на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет, и письменное выполнение практического задания. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов.**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» не предусмотрено (п. 1.9 Положения).

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ПК-1, ПК-2
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;	ПК-1, ПК-2

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, докладов по выбранным темам, устному опросу, выполнению домашнего задания и контрольной работы и т.д.	
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>проверка подготовки материалов к практическим занятиям;</p> <p>заслушивание докладов;</p> <p>проведение устного опроса;</p> <p>проверка домашнего задания и контрольной работы</p>	ПК-1, ПК-2

Оценка текущего контроля этапов формирования компетенций осуществляется по итогам выполнения следующих заданий: доклада, устного опроса, контрольной работы, домашнего задания. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 15 минут в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

*Доклад* - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющийся собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 5-8 печатных листов. Способ оформления: 14 кегль, *Times New Roman*, интервал полуторный.

В течение семестра обучающимся выполняются 5 докладов по выбранным темам. Выступление осуществляется на практическом занятии. На выступление отводится не более 7 минут, 5 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

*Практические работы.* На практических занятиях по дисциплине «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» выполняются расчетные, текстовые и графические задания. Результаты выполненных заданий оцениваются преподавателем. Преподаватель проверяет правильность полученных расчетов в присутствии обучающегося, понимание обучающимся их значимости для проведения научного исследования, способность применить полученные знания в научно-исследовательской практике. По результатам проверки практических работ проставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Контрольная работа.* Выполняется на пятом практическом занятии по пройденным ранее разделам дисциплины в течение одного часа. Обучающимся выдаются индивидуальные задания (варианты). Проверку контрольных работ осуществляет преподаватель в течение одной недели, после чего оглашает результаты обучающимся, проводит разбор ошибок, рекомендуя обучающемуся, на что следует обратить внимание при изучении дисциплины.

*Домашнее задание.* Выполняется самостоятельно и подразумевает выполнение практических заданий направленных на закрепление практических навыков полученных на практических занятиях. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

- экономия времени преподавателя;
- возможность поставить всех обучающихся в одинаковые условия;
- возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов;
- уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки обучающегося, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Обучающемуся предоставляется возможность повторно выполнить не зачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае обучающийся должен выполнить их во время зачета.

По итогам освоения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ обучающегося по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.



Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» и имеет целью проверить и оценить учебную работу обучающегося, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению профессиональных задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ПК-1, ПК-2.

Зачет по дисциплине проводится в 1 семестре обучения. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебной программы.

Во время подготовки обучающиеся могут пользоваться материальным обеспечением зачета, перечень которого утверждается заведующим кафедры.

Зачет проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного аспирантами в 1 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачет, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедры. Предварительное ознакомление обучающихся с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и одно практическое задание. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, доклады, контрольную работу, домашнее задание и устные вопросы.

В ходе подготовки к зачету необходимо проводить консультации, побуждающие обучающихся к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачете. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки обучающихся к зачету, создавать нужную настрой и вселять обучающимся уверенность в своих силах.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

- 1) Дайте определение скорости ветра.
- 2) Как называется изменение температуры?
- 3) Дайте характеристику прогностическому барическому полю.
- 4) Дайте определение влажности воздуха.
- 5) Изменение давления с высотой.
- 6) Что называется математическим ожиданием?
- 7) Что называется дисперсией?
- 8) Дайте определение среднеквадратическому отклонению.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>1. способность самостоятельно формулировать и решать актуальные научные и научно-прикладные задачи регионального и локального уровней с использованием современных методов исследований в области авиационной метеорологии и экологии (ПК-1)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные научные проблемы в области изучения атмосферных процессов;</li> <li>- структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле»;</li> <li>- смысл структурообразующих понятий научного исследования: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы;</li> <li>- теории и методы в метеорологии и экологии при решении научно-производственных задач;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- называет и раскрывает основные научные проблемы в области изучения атмосферных процессов;</li> <li>- грамотно описывает структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле»;</li> <li>- раскрывает смысл структурообразующих понятий научного исследования;</li> <li>- называет и дает характеристику теории и методам математической статистики, применяемым в метеорологии и экологии при решении научно-производственных задач;</li> <li>- умеет осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> </ul>	<p><i>«зачтено»</i> - выставляется обучающемуся, когда он самостоятельно излагает теоретический материал по рассматриваемой компетенции (допустимы неточности, которые исправляются при ответах на уточняющие вопросы), при необходимости ссылается на авторов, разработывавших соответствующую проблематику, приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, отвечает на большую часть дополнительных вопросов преподавателя.</p> <p><i>«не зачтено»</i> - выставляется обучающемуся, когда он испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала по рассматриваемой компетенции, задание выполнено менее 91 %, решение содержит ошибки, неправильная интерпретация выводов не может отве-</p>

<p>- самостоятельно осуществлять сбор метеорологической и экологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>- осмысливать требования к структуре научного исследования в области авиационной метеорологии и экологии;</p> <p>- Владеть:</p> <p>- современными методами сбора, обработки, анализа и обобщения метеорологической и экологической информации;</p>	<p>- умеет самостоятельно осуществлять сбор метеорологической и экологической информации с использованием статистических архивов данных наблюдений;</p> <p>- демонстрирует умения осмысливать требования к структуре научного исследования в области авиационной метеорологии и экологии;</p> <p>- демонстрирует навыки применения современных методов сбора, обработки, анализа и обобщения метеорологической и экологической информации</p>	<p>тить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.</p>
<p>уметь планировать и самостоятельно осуществлять научные исследования в соответствии с профилем подготовки; обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ПК-2)</p> <p>Знать:</p> <p>- требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности;</p> <p>- средства и методы получения фактической и прогностической метеорологической информации, особенности современных информационных технологий;</p>	<p>- формулирует требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности;</p> <p>- называет и описывает средства и методы получения фактической и прогностической метеорологической информации, особенности современных информационных технологий;</p>	

<p>- технологии моделирования атмосферных процессов; Уметь:</p> <p>- находить и обрабатывать необходимые данные о состоянии атмосферы и окружающей среды из разных источников;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками обработки статистических данных о состоянии атмосферы и окружающей среды;</p> <p>- навыками анализа результатов численного моделирования атмосферных процессов</p>	<p>ных технологий;</p> <p>- называет технологии моделирования атмосферных процессов;</p> <p>- умеет находить в современных базах данных и обрабатывать на ЭВМ с помощью статистических методов необходимые данные о состоянии атмосферы и окружающей среды;</p> <p>- демонстрирует навыки обработки статистических данных о состоянии атмосферы и окружающей среды;</p> <p>- грамотно анализирует результаты численного моделирования атмосферных процессов</p>	
---	---	--

### **Шкала оценивания промежуточной аттестации**

«зачтено» демонстрирует «зачтено» по всем компетенциям

«не зачтено» не демонстрирует «зачтено» по одной из компетенций.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **9.6.1 Примерный перечень домашних заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

**Домашнее задание.** Выполнить сбор данных по метеорологическим наблюдениям по аэродрому за тридцать дней по температурой воздуха (с точностью до десятых долей градуса) в выбранной срок местного времени, например, в 09 или 15 часов. Для получения временного ряда из 30 значений температуры воздуха вычислить среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и проверить гипотезу соответствия закона распределения вероятности нормальному закону.

### **9.6.2 Примерный перечень тем для подготовки докладов**

**Тема 1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации**

1. Современные системы сбора, обработки и хранения информации в России.
2. Современные системы сбора, обработки и хранения информации за рубежом.
3. Возможности использования данных международных сетей (Internet).

### ***Тема 2. Компьютерные средства обработки данных***

1. Возможности решения задач статистической обработки в “EXCEL”.
2. Использование процедур статистического анализа.
3. Построение графиков и диаграмм.
4. Структура специализированных пакетов обработки данных

### ***Тема 6. Статистическая структура метеорологических полей***

1. Случайные поля и статистические характеристики их структуры.
2. Однородные и изотропные случайные поля.
3. Поля, обладающие эргодическим свойством.
4. Статистическая структура полей метеорологических величин.

### **9.6.3 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса**

1. Какие требования предъявляются к банкам данных?
2. Какие процедуры статистической обработки возможны при использовании EXCEL?
3. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения хи-квадрат?
4. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения Стьюдента?
5. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения Фишера?
6. Поясните суть метода нуль- гипотезы.
7. Поясните суть метода альтернативных гипотез.
8. Что такое уровень значимости гипотезы.
9. Какие критерии используются для проверки однородности метеорологических рядов?
10. Какие свойства имеет коэффициент корреляции?
11. Что такое порядковые статистики?
12. Приведите примеры робастных оценок.
13. Какие процессы называются эргодическими?
14. Для каких целей используется расстояние Махаланобиса?

### **9.6.4 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения контрольной работы**

1. Приведите примеры непрерывных случайных метеорологических величин.
2. Приведите примеры дискретных случайных метеорологических величин.
3. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
4. Дайте определение дисперсии случайной величины.
5. От каких параметров зависит нормальное распределение?
6. Для каких плотностей вероятностей мода совпадает с медианой?
7. Чему равен эксцесс нормального распределения?
8. Как оценивается число степеней свободы?
9. Дайте формулировку центральной предельной теоремы.
10. К какому распределению стремится распределение Стьюдента при увеличении числа степеней свободы?
11. Какие метеорологические ряды имеют распределение, близкое к распределению арксинуса?
12. Чему равна площадь, лежащая под кривой плотности вероятности?
13. Как формулируется правило трех сигм?
14. Что такое уровень значимости?
15. Какие значения уровней значимости являются стандартными?
16. Как зависит ширина доверительного интервала от уровня значимости?
17. Дайте определение временного ряда.
18. Приведите пример нестационарного временного ряда.
19. Какие процедуры статистической обработки возможны при использовании EXCEL?
20. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения хи-квадрат?
21. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения Стьюдента?
22. Какие статистические гипотезы проверяются с применением распределения Фишера?

### *Типовое практическое задание*

Провести вертикальный статистический контроль данных радиозондирования, пользуясь сведениями из таблицы исходных данных.

### **9.6.5 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Понятие о метеорологических рядах. Виды климатических показателей.
2. Интегральный и дифференциальный законы распределения случайной величины.
3. Характеристики изменчивости. Математическое ожидание и его свойства, среднее, мода и медиана.
4. Логарифмически нормальное распределение.

5. Характеристики разброса: размах, дисперсия и её свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс. Проиллюстрировать на примерах.

6. Законы распределения дискретных величин (ряд или таблица, многоугольник, гистограмма).

7. Трёхмерное представление результатов наблюдений.

8. Нормальный закон распределения и его свойства.

9. Проверка гипотез законов распределения.

10. Регрессионная модель взаимосвязи. Метод наименьших квадратов.

11. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента.

12. Анализ временных колебаний метеорологических процессов.

13. Анализ стационарности, однородности и тренда метеорологических рядов.

14. Корреляционные функции метеорологических процессов.

15. Кросскорреляционный анализ.

16. Спектральный анализ вариаций.

17. Кросспектральный анализ.

18. Факторный анализ и метод главных компонент.

19. Кластерный анализ.

20. Сглаживание, фильтрация, интегрально-разностная кривая.

Требования к содержанию билетов к зачёту

Билеты включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.

2. Теоретический вопрос.

3. Практическое задание.

Пример билета:

1. Проверка гипотез законов распределения?

2. Характеристики изменчивости. Математическое ожидание и его свойства, среднее, мода и медиана.

3. Используя данные о температуре (см. ДЗ) и предполагая, что ряд ежедневных наблюдений за температурой воздуха на аэродроме представляет собой реализацию эргодического стационарного случайного процесса, произвести расчеты нормированной корреляционной и структурной функции для значений сдвига во времени, не превышающего 10 суток. Построить соответствующие графики. Аппроксимировать нормированную корреляционную функцию аналитическим выражением с указанием средней квадратической погрешности аппроксимации.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ» обучающимися организуется в виде лекций, прак-

тических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются: ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины; краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем; определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области наук о Земле.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки методологии научного исследования. В рамках практического занятия обучающиеся отвечают на вопросы устного опроса, заслушивают доклады, используя технику активного слушания, обсуждают вопросы, выносимые преподавателем на занятия.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, норма-



тивно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение заданий;

– завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять обучающимся раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у аспирантов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

#### *Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе*

Целью контрольной работы является формирование у аспиранта навыков анализа теоретических проблем и владения методами решения практических профессиональных задач на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На контрольную работу выносятся основные теоретические вопросы и практические задания по пройденным темам дисциплины. От аспиранта требуется: владение изученным в ходе учебного процесса теоретическим материалом, относящимся к рассматриваемым темам; знание методов, применяемых для анализа метеорологической информации при решении научно-исследовательских задач в области наук о Земле, наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Контрольная работа является не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, поскольку позволяет своевременно определить уровень усвоения студентами программы.

Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Контрольная работа проводится в форме письменного ответа на теоретический вопрос и выполнения практического задания. При этом обучающемуся предос-

тавляются исходные данные, необходимые для выполнения практического задания. Преподаватель осуществляет проверку правильности выполнения контрольной работы в течение недели. По итогам выставляется оценка: «отлично»/ «хорошо»/ «удовлетворительно»/ «неудовлетворительно» в зависимости от грамотности и полноты ответов на теоретические вопросы и точности выполнения практического задания.

*Методические рекомендации по представлению доклада.*

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация, видеоролики, аудиозаписи).

Доклад подготавливается в письменной форме, в конце даётся список использованной литературы. Все приводимые в тексте цитаты, примеры, статистические данные приводятся со ссылками на их источники. Ссылки на источники, также как и список использованной литературы, оформляются в строгом соответствии с требованиями библиографического стандарта.

При использовании цитат нужно иметь в виду, что цитирование должно быть точным (дословным). Возможно сокращение цитируемого текста с использованием знака для замены изъятого фрагмента.

*Пример ссылки на цитату из учебника (монографии, статьи)*

А.И.Травников, характеризуя правовую природу Стандартов и рекомендуемой практики ИКАО, пишет, что « .....приводится текст.....» [2, с 23-24 ], где 12 – номер учебника в списке использованной литературы, с.23-24, номер цитируемой страницы

В самом списке оформление литературы следующее:

9. 2. Стрельникова, А.Г. **Правила оформления диссертаций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Стрельникова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 92 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/103983>

Если цитата приводится не дословно, а передается общее содержание написанного, то ссылка все равно необходима. В этом случае после ее порядкового обозначения ставится [См.:2, гл.4] При таком свободном изложении используемого текстового фрагмента важно, чтобы точно, без искажений передавалась мысль автора.

В тех случаях, когда в одном литературном источнике содержится цитата из другого произведения, но её не представляется возможным проверить по первоисточнику в силу объективных причин, то подобная цитата оформляется так: [Цит. по 2, с. 18]. Когда в докладе приводится позиция учёного (или ряда ученых), то в тексте пишутся сначала инициалы автора, затем его фамилия. Например: «При рассмотрении этого вопроса мы не согласны с мнением Е.В. Ивановой и Л. Ю. Чернышевым о .....[2, с15-16, 18,с.234-236 ], далее

обосновывается собственная позиция.....» либо «В данном случае мы присоединяемся к точке зрения Л. Ю. Чернышева[18, с.98], действительно.....».

Подготовка выступления. Этапы подготовки доклада: 1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.), спросить совета и т.п.). 2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников. 3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. 4. Композиционное оформление доклада в виде текста и презентации. 5. Заучивание, запоминание текста доклада. 6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Общая структура доклада Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Вступление. Формулировка темы доклада (она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию). Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем заключается ее важность, почему учащимся выбрана именно эта тема). Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет). Основная часть. Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Обучающиеся должны быть готовы к участию в обсуждении докладов.

На что обратить внимание при выступлении (докладе):

1. Общее впечатление: внешний вид; речь (грамотная, самостоятельная, без использования шпаргалок, уверенная, свидетельствующая о знании темы); корректное и вежливое отношение к другим участникам учебного процесса.

2. Логика построения выступления: наличие обращения к слушателям учебной группы; определение актуальности работы; выявление проблемы, цели и задач работы; сообщение о наиболее важных содержательных элементах доклада; примеры, иллюстрирующие представленные сюжеты работы; выводы по итогам работы; наличие завершающей фразы (общий итог, перспективы разработки проблемы и т.д.).

3. Правильное использование специальных (юридических) понятий в разработке темы.

4. Грамотное использование наглядности (применение компьютерных технологий, наличие схем, графиков, таблиц, т.д., работающих на раскрытие темы).

Готовясь к устной презентации следует:

- продумать свое обращение к слушателям учебной группы;

- составить структуру устной презентации (не обязательно она полностью повторит письменный вариант работы, но непременно будет в целом соответствовать ему);

- в том случае, если планируется использовать электронную презентацию: сделать ее в соответствии со структурой устного выступления; подобрать иллюстративный ряд; избегать стремления включить всю информацию (проговариваемые тексты) в слайды презентации; добиться синхронизации устного выступления и представления слайдов электронной презентации; быть готовым к тому, что могут возникнуть неполадки с техникой (стоит продумать вариант презентации без использования техники);

- выучить структуру ответа: ключевая фраза, самые важные определения, идеи;

- к каждой части выступления желательно привести пример и прокомментировать его.

Обучающийся должен показать в докладе, что теоретические положения связаны с правовой действительностью и находят в ней отражение. Обучающийся также должен показать и умение работать с нормативным материалом. Характер и объем изучения нормативного материала определяются темой и направленностью доклада. При этом ссылки на законодательство должны быть точными и сопровождаться указанием полного названия, даты принятия, номера с обозначением места официального опубликования.

Продолжительность доклада не должна превышать 5-7 минут в форме презентаций. После этого докладчику могут быть заданы вопросы. Текст доклада (вместе с презентационным материалом) в конце занятия передаётся преподавателю.

По итогам выставляется «зачтено»/»не зачтено».

*Методические рекомендации по самостоятельному освоению пропущенных тем дисциплины.*

Преподаватель называет обучающемуся даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. Форма отработки обучающимся пропущенного занятия выбирается преподавателем. Отработка обучающимся пропущенных лекций проводится в следующих формах:

1) самостоятельное написание обучающимся краткого конспекта по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем

2) подготовки доклада по пропущенной теме

На отработку занятия обучающийся должен явиться согласно расписанию консультативных часов преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе обучающийся должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

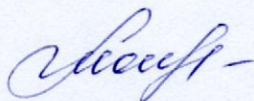
Далее под контролем преподавателя выполняется практическая работа, обучающийся устно или письменно отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные лекции и практические занятия должны отрабатываться своевременно, до рубежного контроля по соответствующему разделу учебной дисциплины. Отработка засчитывается, если обучающийся демонстрирует зачётный уровень теоретической осведомлённости по пропущенному материалу.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 10 «16» января 2018 года, протокол № 5.

Разработчик:  
к.т.н, доц. каф. № 10



Моисеева Н.О.

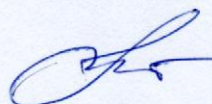
Заведующий кафедрой № 10 «Авиационная метеорология и экология»  
к.г.н., профессор



Белоусова Л.Ю.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
к.г.н., профессор



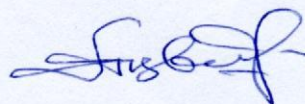
Белоусова Л.Ю.

Проректор по научной работе  
и экономике, д.э.н., профессор



Губенко А.В.

Начальник управления  
аспирантуры и докторантуры  
доцент



Цветков А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ»**

п/п		№ протокола и дата заседания кафедры	ФИО и подпись заведующего кафедрой
1.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
2.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
3	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
4	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
5	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
6	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
7	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		