

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-проректор
по учебной работе

Н.Н. Сухих



«14» *август* 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы обработки метеорологической информации

Специальность

25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения

Специализация

«Организация аэронавигационного обеспечения
полётов воздушных судов»

Квалификация выпускника:

инженер

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистические методы обработки метеорологической информации» является подготовка специалистов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, которые необходимы для использования ПЭВМ при решении разнообразных научных и практических задач, имеющих вероятностную природу.

Основные задачи дисциплины заключаются в систематизированном изложении теории и глубоком практическом освоении современных программных средств обработки информации на ПЭВМ, применяемых для статистического анализа случайных величин и процессов, временных рядов и многомерного анализа данных метеорологических наблюдений.

Дисциплина «Статистические методы обработки метеорологической информации» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Статистические методы обработки метеорологической информации» является дисциплиной по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Курс базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Авиационная метеорология».

Дисциплина является обеспечивающей для изучения дисциплины «Метеорологическое обеспечение полётов» использующей климатическую информацию в целях обеспечения безопасности и регулярности полётов.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-40)	Знать: – основные математические функции и их свойства. Уметь: – правильно выполнять анализ математических функций. Владеть:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	– методами математики и естественных наук в своей профессиональной деятельности.
Владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ОК-42)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные параметры атмосферы, погодные явления и законы по которым они изменяются (развиваются); – основные погодообразующие факторы, сущность атмосферных процессов, причины их возникновения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять правильный анализ метеоусловий исходя из текущей метеорологической информации; – учитывать климатические характеристики при строительстве и эксплуатации аэродромов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.
Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные правила и принципы самостоятельного обучения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с источниками информации с целью самостоятельного обучения новым методам исследования в рамках своей профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой организации процесса самообучения.
Готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-50)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные требования к оформлению материалов исследовательских и проектных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно распределять обязанности членов команды в процессе выполнения исследовательских и проектных работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организационной деятельности при работе с коллективом.
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности формирования радиационного, теплового и водного режима атмосферы и земной поверхности.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно оценивать складывающиеся погодные условия и их влияние на профессиональную деятельность. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию климатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать все виды климатической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой составления авиационно-климатического описание аэродромов и воздушных трасс.
Умение использовать при решении профессиональных задач (ПК-25)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования, предъявляемые к исходным данным (выборке). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками правильного использования основных приемов обработки экспериментальных данных.
Способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные программные средства общего назначения, применяемые для обработки исходных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные программные средства для обработки исходных данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными приёмами обработки исходных данных в конкретном программном продукте.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использовать все виды метеорологической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей (ПК-71)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства получения метеорологической информации; – правила и процедуры использования метеорологической информации авиационными пользователями при выполнении своих профессиональных задач. – виды, формы и форматы предоставления метеорологической и авиационно-климатической информации авиационным пользователям. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать все виды метеорологической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования метеорологической информации в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа:	36,5	36,5
лекции (Л)	18	18
практические занятия (ПЗ)	18	18
семинары (С)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	-	-
другие виды контактной работы.	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	63	63
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
Самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции									Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-40	ОК-42	ОК-49	ОК-50	ПК-21	ПК-23	ПК-25	ПК-29	ПК-71		
Тема 1. Введение в дисциплину.	9		+	+						+	ВК, Л (ЛВ), СРС, ПЗ	У
Тема 2. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации	9		+	+						+	ЛВ, СРС, ПЗ, ЛР	У
Тема 3. Компьютерные средства обработки данных	9		+	+						+	Л (ЛВ), СРС, ПЗ, ЛР	У, ДЗ
Тема 4. Случайные величины и функции их распределения	11	+		+		+				+	ЛВ, СРС, ПЗ	У
Тема 5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	17	+			+		+	+	+	+	ЛВ, ЛР, СРС, ЛР	У, ДЗ
Тема 6. Построение и анализ эмпирических зависимостей	11	+				+	+	+	+	+	Л (ЛВ), ПЗ, СРС	У
Тема 7. Методы статистического анализа временных рядов	11	+			+	+	+	+	+	+	ЛВ, ПЗ, НИРС, СРС	У, ДЗ
Тема 8. Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса	11	+			+	+	+	+	+	+	Л (ЛВ), ПЗ, СРС	У
Тема 9. Методы многомерного статистического анализа	11	+			+		+	+	+	+	Л (ЛВ), ПЗ, СРС	У, ДЗ
Итого по дисциплине	99											
Промежуточная аттестация	9											
Всего по дисциплине	108											

Сокращения: Л– лекция, ЛВ – лекция визуализация, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ДЗ – домашнее задание.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л (ЛВ)	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение в дисциплину.	2	-	-	-	7	-	9
Тема 2. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации	2	-	-	-	7	-	9
Тема 3. Компьютерные средства обработки данных	2	-	-	-	7	-	9
Тема 4. Случайные величины и функции их распределения	2	2	-	-	7	-	11
Тема 5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	2	8	-	-	7	-	17
Тема 6. Построение и анализ эмпирических зависимостей	2	2	-	-	7	-	11
Тема 7. Методы статистического анализа временных рядов	2	2	-	-	7	-	11
Тема 8. Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса	2	2	-	-	7	-	11
Тема 9. Методы многомерного статистического анализа	2	2	-	-	7	-	11
Итого по дисциплине	18	18	-	-	63	-	99
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							108

Сокращения: С – семинары, ЛР – лабораторные работы, КР – курсовая работа

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Введение в дисциплину позволяет получить общие представления о роли статистических методов в решении задач обработки информации. Выясните основные задачи дисциплины, ее связь с другими науками. Проанализируйте современное состояние и перспективы применения статистических методов, это необходимо для понимания важности статистического подхода к описанию и прогнозу состояния различных сложных систем, в том числе транспортных.

Тема 2. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической 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. Использование данных международных сетей (Internet). Роль статистических методов обработки и анализа информации.

Тема 3. Компьютерные средства обработки данных

Возможности решения задач статистической обработки в "EXCEL": использование процедур статистического анализа, построение графиков и диаграмм. Обзор структуры специализированных статистических пакетов обработки данных STATISTICA и STATGRAPHICS.

Тема 4. Случайные величины и функции их распределения

Случайные величины и аналитические функции их распределения. Нормальное распределение. Закон равномерной плотности. Логарифмически нормальное распределение. Распределение Пирсона III типа. Графическое представление функций распределения.

Тема 5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез

Теоретические законы распределения, используемые при интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. Распределение χ^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 j^2 (Пирсона). Критерии, используемые для проверки рядов наблюдений на соответствие выбранной модели случайной величины.

Тема 6. 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 7. Методы статистического анализа временных рядов

Представление временных рядов случайных величин как отдельных

реализаций случайных процессов. Статистическое описание случайного процесса. Стационарные, нестационарные и периодически нестационарные случайные процессы. 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.

Тема 8. Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса

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

Тема 9. 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 метеорологических 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 (семинаров)	Трудоемкость (часы)
4	Практическое занятие №1. Обработка результатов наблюдения погоды в пункте, расчет статистических характеристик рядов наблюдений.	2
5	Практическое занятие №2. Построение роз ветров, выявление преобладающего направления ветра.	2
5	Практическое занятие №3. Определение характеристик боковой составляющей ветра с учетом предельно допустимых значений бокового ветра для различных типов ВС при разном состоянии ВПП.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
5	Практическое занятие №4. Расчет коэффициента ветровой загрузки ВПП.	4
6	Практическое занятие №5. Оценка необходимой длины ВПП в зависимости от климатических характеристик ветра, температуры и давления в равнинной и горной местности.	2
7	Практическое занятие №6. Учет суточного хода повторяемости сложных условий и опасных явлений погоды при назначении времени взлетов и посадок в аэропорту.	2
8	Практическое занятие №7. Расчет климатических характеристик эквивалентного ветра по маршруту по климатическим атласам.	2
9	Практическое занятие №2. Использование прикладных пакетов программ статистической обработки для расчета авиационно-климатических характеристик аэропортов и воздушных трасс.	2
Итого по дисциплине		18

5.5 Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
2 семестр		
1	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-2, 4-6]. 2. Подготовка к устному опросу.	7
2	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-2, 4-6]. 2. Подготовка к устному опросу.	7
3	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-2, 4-6].	7

№ темы	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
	2. Подготовка к устному опросу.	
4	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8].</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	7
5	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8].</p> <p>2 Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	7
6	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8].</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	7
7	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8].</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	7
8	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8].</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	7

№ темы	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
9	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Определение круга источников и литературы для более глубокого изучения и освоения темы [1-8]. 2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [4-8]. Подготовка необходимых материалов к проведению занятия. Оформление отчетов о выполнении практических работ. 3. Подготовка к устному опросу.	7
Итого за 8 семестр		63
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. Хромов, С.П. **Метеорология и климатология** [Текст]: учебник / С.П. Хромов, М.А. Петросянц – 8-е изд. – М.: Издательство Московского университета, 2011. - 584с. – ISBN 978-5-211-06334-1, Количество экземпляров – 8.
2. Русин И. Н., Арапов П. П. **Основы метеорологии и климатологии** [Текст]: Курс лекций. — СПб.: Изд. РГГМУ, 2008. – 198 с., Количество экземпляров – 8.
3. **Федеральные авиационные правила "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов"**. Приказ МинТранса России от 03 марта 2014 г. №60 [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://metavia2.ru/index.php?pag=docs>, свободный (дата обращения 05.06.2018).

б) дополнительная литература:

4. Шакина, Н.П. **Прогнозирование метеорологических условий для авиации** [Техт]: научно-методическое пособие для вузов / Н.П. Шакина, А.Р. Иванова. – М.: Триада, 2016. – 312с. - ISBN 978-5-9908623-2-6, Количество экземпляров – 5.
5. Переведенцев, Ю.П. **Теория климата** [Текст]: учебное пособие / Ю.П. Переведенцев – 2-е изд. перераб. и доп. – Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2009. – 504 с. – ISBN 978-5-98180-759-6
6. Астапенко, П. Д. **Авиационная метеорология** [Текст] / П. Д. Астапенко, А.М. Баранов, И. М. Шварев. — М.: Транспорт, 1985. — 262 с.

7. Наровлянский, Г.Я. **Авиационная климатология** [Текст] / Г.Я. Наровлянский – Ленинград: Гидрометеиздат, 1968. – 268 с.
8. **Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации** (НМО ГА-95). — М.: Транспорт, 1995. – 204 с.
9. **Аэроклиматический справочник СССР**. Основные аэроклиматические характеристики. Вып. 1–10. — М.: Гидрометеиздат, 1957.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

10. Российское образование. Федеральный образовательный портал [Электронный ресурс]: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА / — Электрон. дан. — Режим доступа: www.edu.ru — Загл. с экрана.
11. Professional information about meteorological conditions in the world [Электронный ресурс]: This is a Weather Information Service. It uses freely available data from the net, mainly from NOAA, and it uses Open Software to process it. / - Электронные данные - Режим доступа: <http://www.ogimet.com/index.phtml.en>, свободный (дата обращения 14.06.2018).

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

12. Пакет прикладных программ OpenOffice (The Free and Open Productivity Suite - <http://www.openoffice.org>)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Приборы для измерения метеорологических параметров при проведении лабораторных работ и учебной практики в аудиториях кафедры. Ауд. 262, 279.
2. Учебная АМСГ, в которой осуществляется прием всего необходимого аэросиноптического материала в реальном режиме времени (15 рабочих мест). Ауд.266.
3. Интерактивные обучающие средства, созданные с использованием Flash-программирования по изучению синоптических и авиационных метеорологических кодов, динамики развития синоптических процессов.
4. Учебный класс, оборудованный мультимедийным комплексом. Ауд.279.
5. Схемы и плакаты, поясняющие лекционный материал курса.
6. Презентации по темам дисциплины.

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины. При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Интерактивные лекции проводятся в форме лекций-визуализаций, которые учат студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Учебным планом предусмотрено 8 часов для проведения интерактивных занятий, все 8 часов отведено под лекции-визуализации. Лекция-визуализация применяется при изучении следующих тем дисциплины «Статистические методы обработки метеорологической информации»:

- Тема 2. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации;
- Тема 4. Случайные величины и функции их распределения;
- Тема 5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез;
- Тема 7. Методы статистического анализа временных рядов.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

Дидактическая система **НИРС** основана на индивидуализированных формах организации учебного процесса, ориентированных на развитие творческого мышления студентов. Содержание тем НИРС на разных этапах соответствует задаче подготовки специалиста: элементарные сведения, основы научной методологии, освоение научных навыков, создание собственного научного продукта (возможно курсовой и дипломной работы). На высших уровнях содержание НИРС в значительной мере определяется научными интересами профессорско-преподавательского состава кафедр и общими направлениями деятельности научных школ, существующих в вузе, что соответствует действующим канонам организации НИРС, но отличается формулировкой заданий, которые могут преследовать различные цели, такие как: подготовка публикаций, выступление на конференции, создание «нового знания», коммерциализация интеллектуальной собственности и т.п.

Домашнее задание: для закрепления знаний, полученных на практических занятиях.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, пяти-десяти минутные тесты (тесты действия) и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины (подготовка докладов).

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающихся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

5-ти минутный тест: предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Контроль выполнения практического задания предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий студента при выполнении задания.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 8 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачета с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Авиационная метеорология» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами,

регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе, является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУ ГА».

- устный ответ на зачете с оценкой по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации зачета с оценкой, является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ГА».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Раздел / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог.зн.)	максим.		
Обязательные виды занятий				
Тема 1. Введение в дисциплину				
<i>Аудиторные занятия</i>		-		
Лекция №1	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
Итого баллов по теме №1	2	4		
Тема 2. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №2	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
Итого баллов по теме №2	2	4		
Тема 3. Компьютерные средства обработки данных				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №3	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
<i>Домашнее задание №1 (по темам</i>	1	3		

Раздел / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог.зн.)	максим.		
I-3)				
Итого баллов по тема №3	3	7		
Тема 4. Случайные величины и функции их распределения				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №4	1	2		
Практическое занятие №1	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
Итого баллов по теме №4	3	6		
Тема 5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез				
<i>Аудиторные занятия</i>		-		
Лекция №5	1	2		
Практическое занятие №2	1	2		
Практическое занятие №3	1	2		
Практическое занятие №4	2	4		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
<i>Домашнее задание №2</i>	1	3		
Итого баллов по теме №5	7	15		
Тема 6. Построение и анализ эмпирических зависимостей				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №6	1	2		
Практическое занятие №5	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
Итого баллов по теме №6	3	6		
Тема 7. Методы статистического анализа временных рядов				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №7	1	2		
Практическое занятие №6	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
<i>Домашнее задание №3</i>	1	3		
Итого баллов по тема №7	4	9		
Тема 8. Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса				

Раздел / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог.зн.)	максим.		
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №8	1	2		
Практическое занятие №7	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
Итого баллов по теме №8	3	6		
Тема 9. Методы многомерного статистического анализа				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №9	1	2		
Практическое занятие №8	1	2		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1	2		
<i>Домашнее задание №4</i>	1	3		
Итого баллов по теме №9	4	9		
Посещение занятий	1	2		
Своевременность выполнения заданий	1	2		
Итого по обязательным видам занятий	33	70		
Зачет с оценкой	0	30		
Итого по дисциплине	33	100		
Научные публикации по теме дисциплины	5	10		
Участие в конференциях по теме дисциплины	5	10		
Участие в предметной олимпиаде	5	10		
Прочее				
Итого дополнительно премиальных баллов	15	30		
Всего по дисциплине за 2 семестр (для рейтинга)	48	130		

Итоговой формой отчётности по дисциплине за 8 семестр является зачёт с оценкой. После окончания семестра студент, набравший менее 60-ти баллов, считается неуспевающим, не получившим зачёт с оценкой. Студент,

выполнивший программу и набравший сумму 70 и более баллов, получает зачёт с оценкой без его отдельной сдачи (по факту достижения необходимого порогового уровня количества баллов, соответствующего зачёту с оценкой).

Сопоставление балльно-рейтинговой системы с ранее принятой 5-балльной «академической» системой приведено в таблице:

Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале	
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)
70 и более	5 - «отлично»
60÷69	4 - «хорошо»
50÷59	3 - «удовлетворительно»
менее 50	2 - «неудовлетворительно»

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
<p>Этап 1. Формирование базы знаний:</p> <p>лекции; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания</p>	<p>ОК-40, 42, 49, 50 ПК-21, 23, 25, 29, 71.</p>
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>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.;</p> <p>практические занятия по темам теоретического содержания;</p> <p>самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и т.д.</p>	<p>ОК-40, 42, 49, 50 ПК-21, 23, 25, 29, 71.</p>

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка материалов представленных в отчетах по практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования; защита курсовой работы</p>	<p>ОК-40, 42, 49, 50 ПК-21, 23, 25, 29, 71.</p>

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания

По итогам освоения дисциплины «Статистические методы обработки метеорологической информации» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой (8 семестр) и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Статистические методы обработки метеорологической информации» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-40, ОК-42, ОК-49, ОК-50 ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-29, ПК-71 за 8 семестр.

К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет с оценкой принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

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

Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 8 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 8 семестрах, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачет с оценкой, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Билеты к зачёту с оценкой содержат один теоретический и один практический вопросы. Билеты к зачету с оценкой содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

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

За 10 минут до начала зачета с оценкой староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения зачета с оценкой, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачета с оценкой, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета с оценкой, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет с оценкой, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета с оценкой студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Какие газы входят в состав воздуха?
2. Дайте определение адиабатическому процессу.
3. Как называется процесс перехода воды из жидкого в газообразное состояние?
4. Какой процесс приводит к образованию облачности?
5. Запишите уравнение состояния для идеального газа (уравнение Клапейрона)
6. Сформулируйте теорему синусов
7. Назовите температуру кипения и замерзания воды
8. Что такое сила Кориолиса
9. Как влияет температура на изменение плотности вещества
10. Что такое атмосфера?
11. Что такое функция?

12. Что такое логарифм?
 13. Что такое выборка?
 14. Назовите первичные статистические характеристики и охарактеризуйте их.
 15. Сформулируйте закон сохранения энергии.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-40) Знать: основные математические функции и их свойства.	Владеет понятийным аппаратом математического анализа, называет основные математические функции и может охарактеризовать их свойства.	Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.
Уметь: правильно выполнять анализ математических функций.	Демонстрирует умение правильно выполнять анализ математических функций.	10 баллов (5+) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного
Владеть: методами математики и естественных наук в своей профессиональной деятельности.	Демонстрирует умение использовать методы математики и естественных наук в своей профессиональной деятельности.	программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную
Владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ОК-42) Знать: основные параметры атмосферы, погодные явления и законы, по которым они изменяются (развиваются); основные	Называет и характеризует основные параметры атмосферы и явления погоды, основные погодообразующие факторы, может объяснить сущность атмосферных процессов и причины их возникновения.	программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>погодообразующие факторы, сущность атмосферных процессов, причины их возникновения.</p>		<p>программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p>Уметь: выполнять правильный анализ метеоусловий исходя из текущей метеорологической информации; учитывать климатические характеристики при строительстве и эксплуатации аэродромов.</p>	<p>Демонстрирует умение выполнять правильный анализ метеоусловий исходя из текущей метеорологической информации и учитывать климатические характеристики при строительстве и эксплуатации аэродромов.</p>	<p>9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно</p>
<p>Владеть: методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.</p>	<p>Демонстрирует способность правильно применять методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.</p>	<p>9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно</p>
<p>Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49) Знать: основные правила и принципы самостоятельного обучения.</p>	<p>Знает основные правила и принципы самостоятельного обучения.</p>	<p>9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно</p>
<p>Уметь: работать с источниками информации с целью</p>	<p>Демонстрирует умение работать с источниками информации с целью</p>	<p>9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
самостоятельного обучения новым методам исследования в рамках своей профессиональной деятельности.	самостоятельного обучения новым методам исследования в рамках своей профессиональной деятельности.	работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине,
Владеть: методикой организации процесса самообучения.	Демонстрирует способность правильно организовать и проводить процесс самообучения.	достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному
Готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-50). Знать: основные требования к оформлению материалов исследовательских и проектных работ.	Знает основные требования к оформлению материалов исследовательских и проектных работ.	пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. 8 баллов (4+) - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного
Уметь: правильно распределять обязанности членов команды в процессе выполнения исследовательских и проектных работ.	Демонстрирует умение правильно распределять обязанности членов команды в процессе выполнения исследовательских и проектных работ.	материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные
Владеть: навыками организационной деятельности при работе с коллективом.	Демонстрирует способность правильно организовать деятельность коллектива.	программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Описывает и характеризует основные закономерности формирования радиационного, теплового и водного	работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине,

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21). Знать: закономерности формирования радиационного, теплового и водного режима атмосферы и земной поверхности.</p>	<p>режима атмосферы и земной поверхности.</p>	<p>достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению. 7 баллов (4) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей,</p>
<p>Уметь: правильно оценивать складывающиеся погодные условия и их влияние на профессиональную деятельность.</p>	<p>Демонстрирует умение правильно оценивать складывающиеся погодные условия и их влияние на профессиональную деятельность.</p>	<p>самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях,</p>
<p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Демонстрирует умение правильно использовать методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p>Способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием</p>	<p>Называет и охарактеризовывает основные типы климатов.</p>	<p>6 баллов (4-) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
готовых программных средств (ПК-23). Знать: классификацию климатов.		материала, не допускающий в ответе существенных неточностей,
Уметь: использовать все виды климатической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей.	Демонстрирует умение правильно использовать все виды климатической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей.	самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу,
Владеть: методикой составления авиационно-климатического описание аэродромов и воздушных трасс.	Демонстрирует способность правильно использовать методику составления авиационно-климатического описание аэродромов и воздушных трасс.	рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший
Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25). Знать: требования, предъявляемые к исходным данным (выборке).	Называет основные требования, предъявляемые к исходным данным (выборке) и может охарактеризовать их.	систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы. 5 баллов (3+) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме,
Уметь: использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач.	Демонстрирует умение правильно использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач.	необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях,
Владеть: навыками правильного использования основных приемов обработки	Демонстрирует способность правильного использования основных приемов обработки	самостоятельно выполнивший основные предусмотренные

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
экспериментальных данных.	экспериментальных данных.	программой задания, усвоивший основную
Способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29). Знать: основные программные средства общего назначения, применяемые для обработки исходных данных.	Перечисляет основные программные средства общего назначения, применяемые для обработки исходных данных.	литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения
Уметь: использовать основные программные средства для обработки исходных данных.	Демонстрирует умение правильно использовать основные программные средства для обработки исходных данных.	4 балла (3) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного
Владеть: основными приёмами обработки исходных данных в конкретном программном продукте.	Демонстрирует способность правильно использовать программный продукт для обработки исходных данных.	материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся
Способность использовать все виды метеорологической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей (ПК-71) Знать: методы и средства получения метеорологической информации; правила и процедуры использования метеорологической информации; правила и процедуры использования метеорологической	Описывает и характеризует методы и средства получения метеорологической информации; правила и процедуры использования метеорологической информации авиационными пользователями при выполнении своих профессиональных задач; виды, формы и форматы	активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
информации авиационными пользователями при выполнении своих профессиональных задач; виды, формы и форматы предоставления метеорологической и авиационно-климатической информации авиационным пользователям.	предоставления метеорологической и авиационно-климатической информации авиационным пользователям.	выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей. 3 балла (3-) - заслуживает студент, обнаруживший знание
Уметь: использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей.	Демонстрирует умение правильно использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей.	основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся
Владеть: навыками использования метеорологической информации в профессиональной деятельности.	Демонстрирует способность правильно использовать метеорологической информации в профессиональной деятельности.	активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		<p>погрешностей. Оценка неудовлетворительно. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. 1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		содержащихся в экзаменационном задании вопросов).

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень домашних заданий для проведения текущего контроля успеваемости

1. **Домашнее задание №1.** Выполнить физико-географическое описание выбранного аэродрома. Выбор аэродрома осуществляется преподавателем;
2. **Домашнее задание №2.** Выполнить сбор данных по метеорологическим наблюдениям по аэродрому из домашнего задания № 1 за 5 последних лет;
3. **Домашнее задание №3.** Сформировать климатический ряд по данным наблюдений за температурой по месяцам, по аэродрому из домашнего задания № 1, и провести расчет климатических показателей;
4. **Домашнее задание №4.** Сформировать климатический ряд по данным наблюдений за атмосферным давлением по месяцам, по аэродрому из домашнего задания № 1, и провести расчет климатических показателей;

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

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?

Примерный перечень вопросов на зачет с оценкой

1. В чем состоит основная задача гидрометеорологического банка данных?
2. Какие операции выполняются при функционировании банка данных?
3. Приведите примеры банков гидрометеорологических данных, укажите их особенности. Перечислите наиболее часто используемые пакеты программ статистической обработки данных.
4. Сопоставьте перечень возможностей статистических пакетов обработки данных STATISTICA и STATGRAPHICS.
5. Каким требованиям должна удовлетворять выборка значений случайной величины?
6. В чем заключается интервальная оценка параметров распределения?
7. Поясните различия в формулировках. статистических гипотез: нуль-гипотезы и альтернативных гипотез.
8. Что такое уровень значимости гипотезы?
9. Какие критерии для проверки статистических гипотез называются параметрическими и почему?
10. Каковы особенности непараметрических критериев проверки гипотез?
11. Опишите схему проверки статистических гипотез.
12. В чем заключается критерий согласия “хи-квадрат”?
13. Как используется критерий Колмогорова-Смирнова?
14. В чем заключается проверка ряда наблюдений на соответствии модели случайной величины?
15. В чем заключается свойство робастности оценок и критериев?
16. Укажите непараметрические коэффициенты связи двух переменных.
17. Какие виды стохастической связи отмечаются между двумя метеорологическими величинами?

18. Какие свойства имеет коэффициент корреляции? Приведите диаграммы рассеяния для случаев, когда коэффициент корреляции имеет значения, близкие к -1, к нулю и к +1.
19. Когда возникает ложная корреляция?
20. В чем заключается метод наименьших квадратов?
21. Опишите линейную регрессионную модель двух переменных.
22. Как оценивается адекватность линейной регрессионной модели?
23. Как строится нелинейная регрессионная модель двух переменных?
24. Как связаны понятия временного ряда наблюдений и случайного процесса?
25. Что понимается под ансамблем реализаций и сечением случайного процесса?
26. Какие статистические характеристики рядов наблюдений используются для описания стационарных в широком смысле случайных процессов?
27. Какие свойства присущи статистическим характеристикам стационарного случайного процесса?
28. Как определяется точность расчетных характеристик?
29. Как рассчитывается корреляционная функция эргодического случайного процесса?
30. Как определяется спектральная плотность стационарного случайного процесса?
31. Каковы цели фильтрации и сглаживания временных рядов?
32. В чем заключаются особенности взаимного спектрального анализа?
33. Какие задачи решаются методами многомерного статистического анализа?
34. Какие требования предъявляются к архивным данным?
35. На чем основан выбор информативных предикторов при построении уравнения множественной регрессии?
36. Как определяются коэффициенты уравнения линейной множественной регрессии?
37. Как строится разделяющая граница классов в методе эталонов?
38. Как определяется дискриминантная функция при нормальном законе распределения предикторов?
39. Какой критерий качества классификации чаще всего используется в кластерном анализе?
40. Как осуществляется разбиение множества объектов на классы?

Требования к содержанию билетов к зачёту с оценкой

Билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Расчетная или практическая задача.

Пример билета:

1. В чем заключается интервальная оценка параметров распределения?
2. Какие требования предъявляются к архивным данным?
3. Произвести ранжирование заданного ряда по возрастанию, выполнить разбиение ранжированного ряда на интервалы.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Наряду с глубокими знаниями по статистическим методам обработки метеорологической информации студенты должны приобрести конкретные профессиональные навыки по обеспечению эксплуатантов статистическими характеристиками, что предъявляет особые требования к преподаванию дисциплины.

Основными видами занятий при изучении дисциплины являются лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа и консультации.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. С целью активизации познавательной деятельности обучаемых и формирования творческого мышления необходимо сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Изложение материала должно быть ориентировано на последующее самостоятельное изучение. Для повышения наглядности обучения на лекциях желательно использовать мультимедийные комплексы, плакаты, слайды и раздаточный материал. В целях экономии времени в качестве раздаточного материала следует использовать наиболее сложные и трудоемкие схемы, рисунки. Схемы, рисунки и чертежи должны быть подкреплены соответствующими плакатами или слайдами.

Для активизации и стимулирования работы студентов, а также для текущего контроля усвоения ими учебного материала на каждой лекции рекомендуется выполнение небольших письменных контрольных заданий (тест).

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

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно и носят в основном индивидуальный характер. При необходимости, в том числе перед проведением семинаров, экзаменов (зачетов), могут проводиться групповые консультации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №10 «Авиационная метеорология и экология» «16» января 20118 года, протокол № 5.

Разработчики:

К.Т.Н.


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Арзаманов Д.Н.

Заведующий кафедрой № 10

к.г.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Белоусова Л.Ю.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП _____

к.т.н., доц.


(указывается ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы декана факультета)

Сарайский Ю.Н.

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