

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2017 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов**

Направленность программы (профиль)

**Организация обеспечения транспортной безопасности**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у студентов теоретических знаний по авиационной метеорологии и обоснованного понимания важности практического учета метеорологических факторов при обеспечении безопасности, регулярности и экономической эффективности полетов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями о составе и строении атмосферы, ее физических параметрах и их пространственно-временной изменчивости, климатической повторяемости и влиянии на эксплуатацию воздушных судов, о синоптических процессах, особенностях их развития, сложных и опасных явлениях погоды для авиации, основах метеорологического обеспечения полетов;

- приобретение практических навыков использования всех видов метеорологической информации в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Авиационная метеорология» входит в «Профессиональный цикл. Базовая (профессиональная) часть» (БЗ.Б.12).

Данная дисциплина базируется на компетенциях, сформированных у студента при освоении дисциплин «Математического и естественнонаучного цикла»: «Информатика», «Математика», «Физика».

У студентов, приступающих к изучению дисциплины, должны быть сформированы общекультурные и профессиональные компетенции, соответствующие дисциплинам указанных циклов.

Является обеспечивающей для дисциплины «Безопасность на воздушном транспорте»

Дисциплина изучается в 7 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	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
осуществлять обслуживание аппаратно-программных средств (ПК-28);	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы авиационной метеорологии и климатологии</li> <li>- основные закономерности развития пространственно-временной изменчивости физических параметров атмосферы и их влияние на эксплуатацию воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать все виды метеорологической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования метеорологической информации в профессиональной деятельности.</li> </ul>
готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-29);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства получения метеорологической информации;</li> <li>- виды, формы и форматы предоставления метеорологической и авиационно-климатической информации авиационным пользователям;</li> <li>- правила и процедуры использования метеорологической информации авиационными пользователями при выполнении своих профессиональных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать все виды метеорологической информации при выполнении своих профессиональных обязанностей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования метеорологической информации в профессиональной деятельности.</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		7
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	42,3	42,3
лекции,	14	14

практические занятия,	28	22
семинары,		
лабораторные работы,		6
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.	12	12
Самостоятельная работа студента	21	21
Контрольные работы		
в том числе контактная работа	8,7	8,7
Промежуточная аттестация		
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету		Зачет

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	ПК-28	ПК-29	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы.	6	*	*	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Физические характеристики атмосферы. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.	14	*	*	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС, ЛБ	У, КР
Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере	9	*	*	ВК, Л, ИЛ, П, СРС	У
Тема 4. Туманы, облака, осадки. Видимость.	12	*	*	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС, ЛБ	У, КР
Тема 5. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.	8	*	*	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У
Тема 6. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды. Авиационно-климатические описания аэропортов	6	*	*	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Основы	8	*	*	ВК, Л, ИЛ,	У, КР

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	ПК-28	ПК-29	Образовательные технологии	Оценочные средства
метеорологического обеспечения полетов.				ПЗ, СРС	
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>72</b>				<b>Зачет</b>

Сокращения: Л – лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ЛБ – лабораторная работа, КР – контрольная работа

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС		Всего часов
Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы.	2	2		2		6
Тема 2. Физические характеристики атмосферы. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.	2	4	4	4		14
Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере.	2	4		3		9
Тема 4. Туманы, облака, осадки. Видимость.	2	4	2	4		12
Тема 5. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.	2	2		4		8
Тема 6. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды. Авиационно-климатические описания аэропортов.	2	2		2		6
Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов.	2	4		2		8
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>21</b>		<b>72</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>21</b>		<b>72</b>

### **5.3. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Введение в дисциплину. Состав и строение атмосферы.**

Общие сведения об атмосфере Земли. Газовый состав атмосферы. Строение атмосферы и основные характеристики ее слоев.

Метеорологические условия полетов в тропосфере и нижней стратосфере. Озоносфера, ее влияние на полеты ВС. Ионосфера.

Стандартная атмосфера (СА) и ее основные характеристики. Реальная атмосфера.

#### **Тема 2. Физические характеристики атмосферы. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.**

Основные физические параметры, характеризующие состояние атмосферы: температура, влажность, атмосферное давление, плотность воздуха. Методы и средства их измерения у Земли и по высотам. Общее представление о закономерностях изменения давления с высотой. Барометрическая высота.

Барическое поле у Земли, его основные формы.

Ветер и его характеристики. Средства и методы измерения скорости и направления ветра у Земли и по высотам. Представление информации о ветре на картах погоды. Основные закономерности формирования воздушных потоков в барических системах в слое трения и в свободной атмосфере. Характер изменения скорости и направления ветра с высотой. Опасные явления погоды, связанные с ветром. Учет характеристик ветра при строительстве и эксплуатации аэродромов.

#### **Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере.**

Причины возникновения вертикальных движений воздуха и их роль в погодообразующих процессах. Понятие вертикальной устойчивости и неустойчивости атмосферы.

Общая характеристика погодных условий, связанных с устойчивостью или неустойчивостью атмосферы.

#### **Тема 4. Туманы, облака, осадки. Видимость.**

Туманы и дымки, их классификация и условия формирования. Облака, причины образования, классификация. Методы и средства определения характеристик облачности в аэропортах. Осадки, их виды и влияние на производство полетов.

Дальность горизонтальной видимости и ее зависимость от различных факторов. Метеорологическая дальность видимости. Видимость на ВПП (посадочная видимость). Использование светотехнических систем для определения видимости на ВПП. Полетная видимость, наклонная видимость. Методы и средства измерения видимости на аэродромах. Минимумы погоды.

## **Тема 5. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.**

Атмосферная турбулентность и болтанка ВС. Обледенение воздушных судов. Грозовая деятельность. Классификация гроз. Опасные явления погоды, связанные с грозами. Микропорыв. Статическое электричество и влияние его на безопасность полетов. Сдвиги ветра и их влияние на взлет и посадку ВС. Условия погоды, усложняющие полеты в нижнем воздушном пространстве.

Анализ метеорологических факторов при расследовании авиационных происшествий и инцидентов. Статистические данные о влиянии метеоусловий на повторяемость авиационных происшествий и инцидентов.

## **Тема 6. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды.**

Понятие об общей циркуляции атмосферы, воздушных массах, атмосферных фронтах, циклонах, антициклонах. Основные механизмы формирования синоптических процессов и их эволюции. Условия погоды и полетов в разных частях циклонов и антициклонов и в зоне атмосферных фронтов. Приземные и высотные карты погоды. Общие представления и принципы построения. Виды метеорологических прогнозов. Особенности прогнозирования погоды для авиации. Формы представления прогнозов погоды потребителям ГА.

Понятие о климате и факторах, его образующих. Авиационно-климатические показатели. Принципы составления и содержание авиационно-климатических описаний аэропортов. Нормы и стандарты ИКАО и ВМО по составлению климатических описаний. Использование климатических данных при изыскании, проектировании, строительстве и эксплуатации аэродромов, определении пропускной способности аэродромов и трасс, планировании полетов.

## **Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов.**

Основные принципы метеорологического обеспечения полетов. Виды и источники получения метеорологической информации для обеспечения полетов ГА. Виды предоставляемой метеорологической информации, сроки и формы представления. Автоматизированные системы метеорологического обеспечения полетов.

### **5.4. Практические занятия (семинары)**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
7 семестр		
1	ПЗ №1. Решение задач по анализу параметров СА и оценки отклонений от СА реальных условий	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	атмосферы.	
2	ПЗ №2. Оценка влияния параметров атмосферы на полет и характеристики ВС	4
3	ПЗ №3. Оценка влияния характеристик ветра на полет ВС	4
4	ПЗ №4. Решение задач термодинамики атмосферы с использованием аэрологической диаграммы, определение вертикальной устойчивости атмосферы и оценка вероятности развития гроз, турбулентности и обледенения ВС.	4
5	ПЗ №5. Изучение основных форм облачности и их обозначений на приземных картах погоды.	2
6	ПЗ №6. Синоптический код КН-01. Изучение его структуры, схемы наноски, на приземные карты погоды, особенности чтения фактической погоды. Знакомство с авиационно-климатическими показателями аэропорта. Построение розы ветров по климатическим данным.	2
7	ПЗ №7. Авиационные метеорологические коды. Местные, регулярные и специальные сводки. Сводки METAR, SPECI, TAF. Структура кодов, особенности кодирования, прочтения и интерпретации метеорологической информации предоставляемой в кодовых форматах при принятии решения на вылет и в полете.	4
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>22</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>28</b>

### 5.5. Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
7 семестр		
2	Средства измерения температуры, влажности, давления и характеристик ветра в приземном слое атмосферы и по высотам.	4
4	Аэродромное оборудование для измерения нижней границы облачности и видимости на ВПП.	2
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>6</b>

<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>
----------------------------	----------

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	7 семестр	
1	Изучение теоретического материала.	2
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	4
3	Изучение теоретического материала.	3
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к выполнению лабораторной работы.	4
5	Самостоятельная работа с атласом облаков.	4
6	Самостоятельная работа с картами погоды в компьютерном классе.	2
7	Изучение теоретического материала.	2
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>21</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>21</b>

### 5.7. Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### 5.8. Контрольные работы

Номер темы дисциплины	Тематика контрольной работы	Трудо-емкость (часы)
1-2	КР №1 Проверка усвоения материала по темам 1-2 Оценка параметров СА. Расчет отклонений реальных значений параметров атмосферы от СА.	
3-4	КР №2 Проверка усвоения материала по темам 3-4 Оценка состояния атмосферы по данным радиозондирования	
5-7	КР №3 Проверка усвоения материала по темам 5-7 Чтение и анализ приземных карт погоды.	
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>3</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>3</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Баранов А.М., Лещенко Г.П., Белоусова Л.Ю. Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов. - М.: Транспорт, 1993. - 285 с.

2. Белоусова Л.Ю., Дробышевский С.В., Соколова Н.В. Авиационная метеорология. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Часть 1. СПб ГУ ГА. С.-Петербург, 2011. Количество экземпляров – 170.

3. Арзаманов Д.Н., Дробышевский С.В., и др. Авиационная метеорология. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Часть II. СПб ГУ ГА. С.-Петербург, 2014.

### **б) дополнительная литература:**

1. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Иванова Е.Г. Метеорологическое обеспечение полетов: Учебное пособие. - Кировоград: ГЛАУ, 2003. - 180 с.

2. Белоусова Л.Ю. Афанасьева Ю.С. Соколова Н.В. Авиационная метеорология: Практические занятия. - СПб. : ГУГА, 2015. - 53с. Количество экземпляров 350.

### **в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

- <http://www.pogodaiklimat.ru> Оперативный мониторинг погоды и климата в глобальном масштабе, прогнозы погоды по городам России, США и мира, климатический мониторинг и климатические данные, текущие данные о погоде, рекорды погоды, информация об опасных и экстремальных явлениях погоды

- <http://www.gamc.ru/sprav.htm> Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Справочники и документация

- <http://ogimet.com/index.phtml.en> Профессиональная информация о метеорологических условиях в мире

- <http://flymeteo.org> Информация о погоде, построенные аэрологические диаграммы, профессиональные карты и прогнозы, фактическая погода и прогноз по аэропортам.

- <http://meteocenter.net> разнообразная метеорологическая информация, детальные сведения о фактической погоде и прогнозы погоды в профессиональном формате.

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Российское образование: Федеральный портал

### **г) программное обеспечение (лицензионное):**

- Специальные вычислительные и контролирующие программы, созданные сотрудниками и преподавателями кафедры Авиационной метеорологии и экологии СПб ГУ ГА.

- Методические указания по изучению дисциплины и справочные материалы в папке кафедры на сайте СПб ГУ ГА.

## 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. Учебное АМСГ, в котором 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, плакаты, слайды по темам дисциплины.

6. Тренажер «Классификация и формы облачности». Ауд.279.

7. Макеты:

- барическое поле в атмосфере;

- комплексная автоматическая радиотехническая станция (КРАМС).

8. Видеофильмы по темам: - воздушные массы; - атмосферные фронты; - болтанка самолетов; - обледенение самолета; - сдвиг ветра - скрытая угроза безопасности полетов.

## 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 нескольких вариантах

- **проблемная лекция** начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала.

- **лекция-визуализация** учит 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.

• **лекция-беседа** предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

• **лекция-дискуссия.** Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Практические занятия** предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

**Лабораторные работы** предназначена для выработки практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных занятиях.

**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.

**Контрольная работа** предназначена для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала.

**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**

### **9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

#### **Основные баллы**

Активная работа на занятии: от 1 до 3 баллов.

Выполнение лабораторных работ: от 1 до 3 баллов.

Оценка за контрольную работу: отл – 5 баллов, хор – 4 балла, удовл. – 3 балла.

Устный опрос: правильный ответ – 1-3 балла в соответствии с критериями оценивания.

#### **Дополнительные баллы**

Реферат, эссе – отл – 5 баллов, хор – 4 балла, удовл – 3 балла.  
Работа на кафедре в СНО: доклад на НИРС – 4-5 баллов.

### Оценка

Оценка уровня знаний, умений, владений, приобретенных студентом за семестр, определяется в процентах относительно максимально возможного количества основных баллов за семестр:

- Оценка студенту за семестр без сдачи зачета:  
Зачет – не менее 80 %.
- Студенты, набравшие менее 45 %, к зачету не допускаются.
- Студенты, набравшие 40 – 80 %, сдают традиционный зачет.

### Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Авиационная метеорология»

7 семестр

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>Обязательные виды занятий</b>					
	<b>Раздел 1. Введение. Состав и строение атмосферы.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
1	Лекции (1)	1	3		
2	ПЗ (1)	1	3		
	<b>Раздел 2. Физические характеристики атмосферы. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
3	Лекции (1)	1	3		
4	ПЗ (2)	2	6		
5	ЛБ (2)	2	6		
6	КР	3	5		
	<b>Раздел 3. Термодинамические процессы в атмосфере.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
7	Лекции (1)	1	3		
8	ПЗ (2)	2	6		
	<b>Раздел 4. Туманы, облака, осадки. Видимость.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Приме чание
		Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
9	Лекции (1)	1	3		
10	ПЗ (2)	2	6		
11	ЛБ (1)	1	3		
12	КР	3	5		
	<b>Раздел 5. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
11	Лекции (1)	1	3		
12	ПЗ(1)	1	3		
	<b>Раздел 6. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды. Авиационно-климатические описания аэропортов.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
13	Лекции (1)	1	3		
14	ПЗ (1)	2	6		
	<b>Раздел 7. Основы метеорологического обеспечения полетов.</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
15	Лекции (1)	1	3		
16	ПЗ (2)	2	6		
17	КР	3	5		
	Рефераты, эссе и т.д. по разделам дисциплины	3	5		
	Доклад на НИРС	4	5		
	<b>Итого баллов за семестр</b>	<b>38</b>	<b>91</b>		
	<b>Перевод балльно-рейтинговой системы в оценку</b>				
	<b>Количество баллов по балльно- рейтинговой оценке</b>	<b>Результат допуска к экзамену и оценки</b>			
	менее 40 баллов	Не допуск к зачету			
	40 и более	Допуск к зачету			
	70 и более	Зачет			

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов используется на усмотрение преподавателя.

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

**Устный опрос:** предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

**Контрольная работа:** предназначена для текущего контроля уровня освоения студентом материала.

**Зачет:** контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

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

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

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

**Пример тестового задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Авиационная метеорология»**

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

## **9.5. Примерный перечень тем докладов для научно-исследовательской работы студентов**

1. Современные системы радиотехнического оборудования аэродромов и их эксплуатация в сложных метеорологических условиях.
2. Современные системы светотехнического оборудования ВПП и их эксплуатация в сложных метеорологических условиях.

3. Мобильные комплексы светотехнического оборудования аэродромов и вертодромов.
4. Метеорологические факторы, влияющие на безопасность взлета и посадки ВС.
5. Радиолокационные критерии идентификации опасных для авиации явлений погоды.
6. Использование информации бортовых МРЛ для обеспечения безопасности полетов.
7. Ионосферные слои и методы исследования их свойств.
8. Анализ полей облачности циклонов по спутниковым данным.
9. Тропические циклоны.
10. Анализ облачности струйных течений.
11. Использование спутниковой информации при определении зон опасных для авиации явлений погоды.
12. Комплексный анализ информации от различных источников при определении зон опасных для авиации явлений погоды.
13. Авиационные карты опасных явлений погоды и возможности автоматизации их построения.
14. Озоносфера и проблема «озоновых дыр».
15. Облака вулканического пепла и безопасность полетов.
16. Использование климатической информации при проектировании и строительстве аэродромов.
17. Использование климатической информации при долгосрочном планировании полетов.
18. Учет климатических данных для повышения регулярности полетов.
19. Статистические методы обработки метеорологических данных при комплексной оценке повторяемости сложных условий погоды.
20. Основные направления автоматизации метеорологического обеспечения полетов.
21. Использование климатической информации при проектировании и строительстве аэродромов и долгосрочном планировании полетов.

**9.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для балльно-рейтинговой оценки**

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
----------	------------	---------------------------

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- газовый состав атмосферы;</li> <li>- строение атмосферы;</li> <li>- понятие СА;</li> <li>- параметры атмосферы и их отклонение от значений в СА.</li> </ul>	<p>Описывает понятие атмосферы, перечисляет основные газы входящие в ее состав; дает определение СА, оценивает отклонение параметров реальной атмосферы от СА.</p>	<p>1 балл: правильно описывает понятия, перечисляет основные составляющие газы атмосферы, дает оценку отклонения реальной атмосферы от СА, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические параметры атмосферы;</li> <li>- методы и средства их измерения у земли и на высотах;</li> <li>- ветер и его характеристики.</li> </ul>	<p>Перечисляет основные параметры атмосферы, методы и средства их измерений. Описывает основные закономерности формирования воздушных потоков в атмосфере.</p>	<p>1 балл: правильно перечисляет физические параметры, знает методы и средства их измерения, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- термодинамические процессы в атмосфере;</li> <li>- причины возникновения вертикальных движений воздуха;</li> <li>- понятие вертикальной устойчивости и неустойчивости атмосферы.</li> </ul>	<p>Дает определение термодинамическим процессам и указывает основные причины возникновения вертикальных движений воздуха. Оценивает устойчивость атмосферы по картам и аэрологической диаграмме.</p>	<p>1 балл: правильно описывает термодинамические процессы, перечисляет основные виды. Знает основные причины возникновения вертикальных движений воздуха, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация и условия формирования туманов;</li> <li>- классификация и условия формирования облачности и осадков;</li> <li>- дальность видимости, методы и средства измерения;</li> </ul>	<p>Описывает понятие туманов, дымки, облачности и осадков. Знает причины и условия их формирования. Приводит классификации и структурные свойства облачности. Знает методы и средства измерения НГО и дальности видимости.</p>	<p>1 балл: правильно описывает понятия. Знает причины и условия формирования. Правильно классифицирует виды туманов, облачности и осадков. Знает методы и средства измерения НГО и дальности видимости, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-опасные явления погоды;</li> <li>- анализ метеофакторов при расследовании авиационных происшествий.</li> </ul>	<p>Знает основные определения опасных явлений погоды. Классификацию, причины и условия их формирования. Оценивать и анализировать влияние условий погоды на авиацию.</p>	<p>1 балл: правильно дает определения и знает классификацию опасных явлений погоды, причины и условия их формирования. Анализирует влияние метеоусловий на авиацию, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-общая циркуляция атмосферы;</li> <li>- синоптические процессы;</li> <li>- виды</li> </ul>	<p>Дает определение общей циркуляции. Знает понятия и классификацию воздушных масс, атмосферных фронтов,</p>	<p>1 балл: правильно дает определения и знает классификацию синоптических процессов, причины и условия их формирования. Анализирует влияние изменений климатических параметров</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
метеорологических прогнозов для авиации; - климат и авиационно-климатические показатели, их использование.	барических систем. Имеет представление о видах и принципах построения приземных и высотных карт. Оценивает влияние климата на авиацию.	на авиацию, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.
- основные принципы метеообеспечения ГА; - виды и источники получения метеоинформации	Знает основные принципы метеообеспечения ГА. Классифицирует виды и источники метеоинформации, сроки и формы их предоставления.	1 балл: правильно формулирует основные принципы метеообеспечения ГА. Перечисляет виды и сроки предоставления метеоинформации, источники их получения, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.
Выполнение лабораторной работы по измерению параметров атмосферы у земли и на высотах.	Знает основные методы и средства измерения параметров атмосферы. Называет и классифицирует приборы для измерений у земли и на высотах.	1 балл: правильно называет основные методы и средства измерений параметров атмосферы, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		ними.
Выполнение лабораторной работы по измерению нижней границы облачности и дальности видимости.	Знает основные методы и средства измерения НГО и дальности видимости.	1 балл: правильно называет основные методы и средства измерений НГО и дальности видимости, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними.

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов используется на усмотрение преподавателя.

### 9.6. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)

1. Укажите газовый состав воздуха, его постоянные и переменные составляющие.
2. Какие слои выделяются в атмосфере и по каким признакам?
3. Укажите особенности погоды в тропосфере и стратосфере.
4. Что такое озоносфера?
5. В чем заключаются влияние ионосферы на полеты ВС?
6. Какое значение для авиации имеет стандартная атмосфера (СА)?
7. Как изменчивость реальной атмосферы влияет на безопасность полетов?
8. Какие факторы влияют на изменение температуры воздуха?
9. По каким причинам возникают приземные и приподнятые инверсии температуры?
10. Какие приборы используются для измерения температуры воздуха?
11. Какова точность измерения температуры воздуха у земли и на высотах?
12. Укажите основные характеристики влажности воздуха. Какие из них являются измеряемыми, а какие - расчетными?
13. Какие приборы и методы используются для измерения влажности воздуха у земной поверхности?
14. Как изменяется атмосферное давление с высотой?

15. Какие приборы используются для измерения давления воздуха у земной поверхности?
16. Приведите формулу Лапласа. Для решения каких задач в авиации она используется?
17. От чего зависит величина барической ступени?
18. Укажите основные формы барического поля.
19. Как зависит плотность воздуха от температуры, давления, влажности?
20. Как зависят сила тяги, взлетно-посадочные характеристики, потолок самолета от температуры и плотности воздуха и их пространственно-временной изменчивости?
21. Какие приборы используются для измерения ветра у земной поверхности и на высотах?
22. Какие силы, действующие в свободной атмосфере, приводят к возникновению горизонтального движения воздуха?
23. Как влияет сила трения в приземном слое на скорость и направление ветра?
24. Каковы условия образования бризовой и горно-долинной циркуляции, фенных, боры, ледниковых и стоковых ветров?
25. Почему взлет (посадка) самолетов осуществляется против ветра?
26. Чем обусловлено образование кренящего и разворачивающего моментов при больших боковых составляющих ветра?
27. Какие элементы образуют навигационный треугольник скоростей?
28. Каково аэронавигационное значение струйных течений?
29. Перечислите основные виды вертикальных движений в атмосфере с указанием их причин.
30. Укажите условия вертикальной устойчивости и неустойчивости атмосферы.
31. Какие задачи решаются с помощью аэрологической диаграммы?
32. При каких условиях возникает низкая облачность? Как она влияет на выполнение полета?
33. Перечислите факторы, обуславливающие ограниченную видимость.
34. Чем объясняются сложные метеорологические условия при полетах в облачности теплого, холодного фронтов?
35. Что называется минимумом погоды?
36. Каковы основные виды атмосферной турбулентности и в чем их различие?
37. В чем заключается опасность обледенения самолета?
38. От чего зависит интенсивность обледенения?
39. Какую опасность представляет гололед на ВПП?
40. Укажите стадии развития грозового облака.
41. В чем заключается опасность шквала, смерча, микропорыва?
42. В каких случаях вероятна электризация самолета зарядами статического электричества?

43. Как влияют на безопасность взлета и посадки вертикальный и горизонтальный сдвиги ветра?

44. Какие основные факторы влияют на климат?

45. Какие климатические характеристики используются при изыскании, проектировании, строительстве и эксплуатации аэродромов?

46. Чем определяются эксплуатационные периоды аэродромов?

47. Что включается в авиационно-климатическое описание аэропорта?

48. Перечислите оперативные органы Росгидромета, осуществляющие непосредственное метеорологическое обеспечение ГА, и их основные задачи.

49. Какие виды автоматических метеорологических (гидрометеорологических) станций используются в настоящее время?

50. Укажите характерные особенности информации, получаемой с помощью метеорологического радиолокатора (МРЛ).

51. В чем заключаются особенности информации, получаемой с помощью метеорологического ИСЗ?

52. Укажите порядок сбора и распространения метеорологической информации для обеспечения полетов.

53. Укажите формы и форматы предоставления регулярных и специальных наблюдений за фактической погодой в аэропортах.

54. В каких случаях составляются оповещения и/или предупреждения о сложных и опасных для полетов ВС условиях погоды по аэродрому, в районе взлета и посадки, по маршруту полета, в районах полетной информации? Назовите формы и форматы предоставления этого вида метеоинформации.

55. Что такое предполетный инструктаж, консультация, брифинг.

56. Назовите виды авиационных прогнозов погоды. Какие метеорологические величины указываются в авиационных прогнозах?

57. Укажите особенности составления и предоставления экипажам ВС картографических авиационных прогнозов по маршрутам и районам полетов.

58. Какие виды метеорологической информации включаются в полетную документацию и от чего зависит ее количество.

59. Укажите основные автоматизированные системы сбора, обработки и распространения метеорологической информации при обеспечении полетов ГА.

### **Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Цели и задачи авиационной метеорологии.
2. Строение атмосферы и краткая характеристика ее слоев.
3. Стандартная атмосфера.
4. Основные физические характеристики состояния атмосферы.
5. Температура воздуха и ее пространственно-временные характеристики.
6. Способы измерения температуры воздуха у земли, экстремальной (минимальной и максимальной) температуры.
7. Давление воздуха, его изменение с высотой.
8. Методы измерения давления у земной поверхности.

9. Формы рельефа барического поля (классификация барических систем).
10. Барометрическая формула Лапласа.
11. Барическая ступень и ее изменение с высотой.
12. Плотность воздуха, ее изменение с высотой.
13. Влажность воздуха, ее характеристики.
14. Способы измерения относительной влажности.
15. Определение характеристик влажности с помощью психрометра.
16. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометров.
17. Виртуальная температура.
18. Приборы-самописцы для измерения характеристик состояния атмосферы.
19. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на полет.
20. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на тягу двигателей и расход топлива.
21. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на потолок ВС.
22. Силы, действующие в атмосфере и приводящие к образованию ветра.
23. Движение воздуха в свободной атмосфере.
24. Движение воздуха в слое трения.
25. Изменение ветра с высотой.
26. Влияние ветра на взлет и посадку, на полет.
27. Методы измерения ветра.
28. Причины возникновения в атмосфере вертикальных движений.
29. Адиабатические процессы в атмосфере.
30. Уровни конденсации и конвекции, их определение на бланке АД.
31. Критерии вертикальной устойчивости атмосферы.
32. Условия полетов в облаках различных форм.
33. Видимость и ее влияние на полет.
34. Явления погоды, ухудшающие видимость.
35. Воздушные массы, их классификация, условия полетов.
36. Атмосферные фронты и барические системы, условия полетов.
37. Обледенение ВС.
38. Виды и формы отложения льда. Способы борьбы с обледенением.
39. Атмосферная турбулентность и болтанка ВС.
40. Грозы, условия образования и влияние по авиацию.
41. Электризация ВС зарядами статического электричества.
42. Сдвиги ветра в приземном слое.
43. Основы метеорологического обеспечения полетов.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Наряду с глубокими знаниями авиационной метеорологии студенты должны приобрести конкретные профессиональные навыки по получению,

анализу и использованию метеорологической информации для обеспечения безопасности, регулярности и экономической эффективности полетов, что предъявляет особые требования к преподаванию дисциплины.

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

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. С целью активизации познавательной деятельности обучаемых и формирования творческого мышления при чтении лекций 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 письменных контрольных заданий (летучек).

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 домашних 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 направлению подготовки 25.03.04 «Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №10 «Авиационной метеорологии и экологии» «13» 01 2015 года, протокол № 5

Разработчики:

  
Афанасьева Ю.С.

Заведующий кафедрой №10 «Авиационной метеорологии и экологии»

к.г.н., профессор

  
Белоусова Л.Ю.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

  
Балясников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» 01 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10

(в соответствии с Приказом от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).