



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ЛЮ.Ю. Михальчевский/

« 30 »

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационная метеорология

Специальность
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Авиационная метеорология» 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Авиационная метеорология» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Авиационная метеорология» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Математика», «Физика».

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

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах.

Является обеспечивающей для дисциплин: «Безопасность полетов», «Организация лётной работы», «Аэронавигационное обеспечение полетов», «Летная эксплуатация», «Аэродинамика и динамика полёта», «Метеорологическое обеспечение полетов воздушных судов», «Метеорологическое обеспечение международных полетов»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств
ИД ¹ _{ПК6}	Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности.
ИД ² _{ПК6}	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства.
ПК-2	ПК-2. Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна
ИД ¹ _{ПК2}	Соблюдает требования, предъявляемые к частному пилоту.
ИД ² _{ПК2}	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.
ИД ³ _{ПК2}	Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- правила и процедуры использования метеорологической информации авиационными пользователями при выполнении своих профессиональных задач.

Уметь:

- использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей.

Владеть:

- навыками использования метеорологической информации в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа:	116,8		
лекции	50	36	14
практические занятия	42	14	28
семинары			
лабораторные работы	18	18	

Наименование	Всего часов	Семестр	
курсовой проект	4	4	
Самостоятельная работа студента	57	27	30
Промежуточная аттестация	42,2	8,7	33,5
контактная работа		0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой, экзамену			

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	ОПК-6	ПК-2	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы.	9	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, КР №1
Тема 2. Физические характеристики атмосферы.	28	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС, ЛР	УО, ДЗ
Тема 3. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.	18	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС, ЛР	УО, ДЗ
Тема 4. Термодинамические процессы в атмосфере.	16	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, ДЗ, КР №2
Тема 5. Туманы, облака, осадки. Видимость.	24	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС, ЛР	УО, ДЗ, КР №3
Итого за 2 семестр	108				Зачет
Тема 6. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.	22	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, ДЗ, КР №4
Тема 7. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды.	22	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, КР №5
Тема 8. Авиационно-климатические описания аэропортов	12	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО,
Тема 9. Основы метеорологического обеспечения полетов.	16	*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, КР №6
Итого за 3 семестр	108				Экзамен
Итого	216				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, СРС – самостоятельная работа студента, КР – контрольная работа.

5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы.	4	2		3		9
Тема 2. Физические характеристики атмосферы.	10	4	8	6		28
Тема 3. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.	6	2	4	6		18
Тема 4. Термодинамические процессы в атмосфере.	6	4		6		16
Тема 5. Туманы, облака, осадки, видимость.	10	2	6	6		24
Итого за 2 семестр	36	14	18	27	4	108
Тема 6. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.	6	8		8		22
Тема 7. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды.	4	10		8		22
Тема 8. Авиационно-климатические описания аэропортов.	2	4		6		12
Тема 9. Основы метеорологического обеспечения полетов.	2	6		8		16
Курсовая работа					4	4
Итого за 3 семестр	14	28		30		108
Итого по дисциплине:	50	42	18	57	4	216

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

5.3 Содержание разделов 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.

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.

Тема 3. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет.

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 4. 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 5. 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 6. 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 7. 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.

Тема 8. Авиационно-климатические описания аэропортов.

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 9. 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

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
2 семестр		
1	ПЗ № 1. Решение задач по анализу параметров СА и оценки отклонений от СА реальных условий атмосферы.	2
2	ПЗ № 2. Оценка влияния параметров атмосферы на полет и ЛТХ ВС	4
3	ПЗ № 3. Оценка влияния характеристик ветра на полет ВС	2
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
Итого за 2 семестр		14
3 семестр		
6	ПЗ № 6. Оценка вероятности возникновения опасных явлений погоды по приземным и высотным картам погоды и аэрологической диаграмме.	8
7	ПЗ № 7. Чтение карт погоды. Особенности наноски и интерпретации опасных явлений погоды.	10
8	ПЗ № 8. Знакомство с авиационно-климатическими показателями аэропорта. Построение розы ветров по климатическим данным.	4
9	ПЗ № 9. Авиационные метеорологические коды. Местные, регулярные и специальные сводки. Особенности кодирования,	6

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	прочтения и интерпретации метеорологической информации предоставляемой в кодовых форматах при принятии решения на вылет и в полете.	
Итого за 3 семестр		28
Итого по дисциплине		42

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
2 семестр		
2	Средства измерения температуры, влажности, давления в приземном слое атмосферы и по высотам.	8
3	Средства измерения характеристик ветра в приземном слое атмосферы и по высотам.	4
5	Аэродромное оборудование для измерения нижней границы облачности и видимости на ВПП.	6
Итого за 2 семестр		18
Итого по дисциплине		18

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
2 семестр		
1	Изучение теоретического материала. [1-3, 9-13]	3
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ. [1-4]	6
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ. [1-5, 9-13]	6
4	Изучение теоретического материала. [1-3,7, 9-11]	6
5	Самостоятельная работа с атласом облаков. Подготовка к выполнению лабораторных работ. [1-3,7-13]	6
Итого за 2 семестр		27
3 семестр		
6	Изучение теоретического материала [1-3, 7-13]	8
7	Самостоятельная работа с картами погоды в компьютерном классе. [1-3,7-13]	8
8	Изучение теоретического материала. [1-3,7-13]	6
9	Изучение теоретического материала. [1-3,7-13]	8
	Изучение теоретического материала по теме курсовой работы [1,2,6, 9-13]	20
Итого за 3 семестр		30
ИТОГО		57

5.7 Курсовые проекты

При изучении дисциплины «Авиационная метеорология» выполняется курсовая работа «Оценка влияния температуры воздуха на предельно-допустимую высоту и максимально-допустимую скорость полета ВС по маршруту»

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудо-емкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу (проект)	2
Защита курсовой работы (проекта)	2
Итого за 3 семестр	4

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.	1
3-4	КР №2. Проверка усвоения материала по темам 3-4. Оценка состояния атмосферы по данным радиозондирования	1
5	КР №3. Проверка усвоения материала по теме 5. Классификации туманов, облачности и осадков.	1
Итого за 2 семестр		3
6	КР №4. Проверка усвоения материала по теме 6. Чтение и анализ приземных карт погоды.	1
7	КР № 5. Проверка усвоения материала по теме 7. Синоптические процессы на приземных картах погоды.	1
9	КР № 6. Проверка усвоения материала по теме 9. Основы метеообеспечения полетов ВС	1
Итого за 3 семестр		3
Итого по дисциплине		6

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Баранов, А.М. **Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов** [Текст] / А.М. Баранов, Г.П. Лещенко, Л.Ю. Белоусова - М.: Транспорт, 1993. - 285 с. Количество экземпляров – 187.
2. Богаткин, О.Г. **Авиационная метеорология**. Учебник [Текст] / О.Г. Богаткин - СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. - 328 с. Количество экземпляров – 28.
3. Афанасьева Ю.С. **Авиационная метеорология** [Текст]: Практические занятия. Задания по дисциплине и методические указания по их выполнению /

Ю.С. Афанасьева, Л.Ю. Белоусова и др. – СПб.: Университет гражданской авиации, 2015. – 54 с. - ISBN отсутствует, Количество экземпляров 350.

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

5. Арзаманов, Д.Н. **Авиационная метеорология.** Методические указания по выполнению лабораторных работ [Текст] /Д.Н. Арзаманов, С.В. Дробышевский и др. -Часть II. СПб ГУ ГА. С.-Петербург, 2014. Количество экземпляров – 170.

6. Белоусова Л.Ю.**Авиационная метеорология:** Методические указания к изучению дисциплины и выполнению курсовой работы [Текст] / Л.Ю. Белоусова, Ю. С. Афанасьева, Н. В. Соколова. - СПб. : ГУГА, 2012. - 28с. Количество экземпляров 30.

7. Андреев А.О. **Облака. Происхождение, классификация, распознавание.** Учебное пособие. [Текст] /А.О.Андреев, М.В. Дукальская, Е.Г.Головина - СПб.: Изд. РГГМУ, 2007, - 228 с. - ISBN 5-86813-184- Количество экземпляров 100.

8. **Федеральные Авиационные Правила «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полётов воздушных судов» (ФАП-60),** утвержденные приказом Минтранса России от 03.03.2014 г № 60.

б) дополнительная литература:

9. Астапенко, П.Д. **Авиационная метеорология** [Текст] / П.Д. Астапенко, А.М. Баранов, И.М. Шварев. - М.: Транспорт, 1985. – 262 с. Количество экземпляров – 698.

10. Лещенко, Г.П. **Авиационная метеорология:** Учеб. для вузов. Утв. Минобр. Укр. [Текст]/ Г. П. Лещенко. - Кировоград: ГЛАУ, 2010. - 332с. Количество экземпляров

11. Богаткин, О.Г. **Авиационные прогнозы погоды:** Учеб. пособ. для вузов. Реком. УМО [Текст]/ О. Г. Богаткин. - 2-е изд., стереотип. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 288с Количество экземпляров

12. **Атмосфера стандартная.** Параметры. [Текст] / - М., изд. Стандартов, 1981, 180с. Количество экземпляров – 12.

13. **Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации** (НМО ГА - 95) [Текст] - М.: Транспорт, 1995. - 204с. Количество экземпляров – 10.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. **Оперативный мониторинг погоды и климата в глобальном масштабе.** [Электронный ресурс] – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>

2. **Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.** Справочники и документация [Электронный ресурс] – URL: <http://www.gamc.ru/sprav.htm>

3. **Профессиональная информация о метеорологических условиях в мире.** [Электронный ресурс] – URL: <http://ogimet.com/index.phtml.en>

4. **Информация о погоде, построенные аэрологические диаграммы, профессиональные карты и прогнозы, фактическая погода и прогноз по аэропортам.** [Электронный ресурс] – URL: <http://flymeteo.org>

5. **Метеорологическая информация, детальные сведения о фактической погоде и прогнозы погоды в профессиональном формате.** [Электронный ресурс] – URL: <http://meteocenter.net>

6. **Российское образование: Федеральный портал** [Электронный ресурс] – URL: www.edu.ru

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

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

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

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Авиационная метеорология» используются:

1. Приборы для измерения метеорологических параметров при проведении лабораторных работ и учебной практики (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».

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.
9. Библиотека СПб ГУ ГА.
10. Интернет.

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками,

периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, а также работу над курсовым проектом.

Контрольная работа предназначена для текущего контроля уровня освоения студентом материала. Контрольная работа является не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, поскольку позволяет своевременно определить уровень усвоения студентами программы. Проводится на практическом занятии в течение первого часа.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Авиационная метеорология» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Пятиминутный тест: предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

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

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

Зачет: промежуточный межсеместровый контроль знаний.

Экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

В течение преподавания дисциплины «Авиационная метеорология» в качестве форм текущей аттестации студентов используются следующие формы:

- собеседование при приеме результатов практических и лабораторных работ с оценкой;
- заслушивание доклада и оценка реферата по тематике научно-исследовательской работы студентов реферата на конференции СНО во втором семестре;
- проверка домашних заданий и контрольных работ.

По итогам обучения во втором семестре проводится защита курсовой работы с оценкой и зачет. В третьем семестре по итогам обучения – экзамен.

Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не используется.

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

Оценивание знаний, умений и навыков студента, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится путем входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (зачета и экзамена).

Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин. Оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Текущий контроль - основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. К его достоинствам относятся систематичность, постоянный мониторинг качества обучения. Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов.

Текущий контроль по дисциплине «Авиационная метеорология» проводится в формах пятиминутного теста, контроля выполнения практического задания, лабораторных работ и курсовой работы, контрольных работ и домашних заданий.

Пятиминутный тест. Тестирование проводится, как правило, в течение 4-7 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Тест считается успешно пройденным, если правильные ответы даны не менее, чем на 70% вопросов. Результаты теста фиксируются в журнале преподавателя и учитываются им при выборе дополнительных вопросов на экзамене.

Практические и лабораторные работы На практических занятиях по дисциплине «Авиационная метеорология» выполняются расчетные, текстовые и графические задания. Результаты выполненных заданий оцениваются преподавателем. Оценка за задание не ставится – оно может быть либо зачтено, либо не зачтено. На лабораторных работах производятся измерения метеорологических параметров, которые в дальнейшем используются для расчета ЛТХ. Преподаватель проверяет правильность полученных расчетов в присутствии студента, понимание студентом их значимости для эксплуатации ВС, способность применить полученные знания на практике. По результатам проверки и защиты лабораторных работ проставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Контрольная работа. Выполняется на завершающем практическом

занятия по отдельному разделу дисциплины в течение одного часа. Студентам выдаются индивидуальные задания (варианты). Проверку контрольных работ осуществляет преподаватель в течение одной недели, после чего оглашает результаты студентам, проводит разбор ошибок, акцентируя внимание студентов на что следует обратить внимание при изучении дисциплины.

Контрольная работа оценивается следующим образом:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

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

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

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

Студенту предоставляется возможность повторно выполнить незачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае студент должен выполнить их во время экзамена.

Зачет – форма промежуточного контроля, позволяющая оценить степень сформированности компетенций на этапе текущего семестра и возможность продолжения изучения дисциплины конкретным студентом. Проводится в виде письменного задания.

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответ на теоретический вопрос из перечня вопросов, вынесенных на экзамен, и выполнение практического задания. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические и лабораторные работы и тесты.

9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине

После изучения двух первых разделов дисциплины во 2 семестре

выполняется курсовая работа на тему: «Оценка влияния температуры воздуха на предельно-допустимую высоту и максимально-допустимую скорость полета ВС по маршруту».

Для выполнения работы каждому студенту выдается индивидуальное задание, содержащее реальные данные температурно-ветрового зондирования атмосферы по заданному маршруту. Работа выполняется поэтапно в соответствии с методическими указаниями, указанными в основном списке литературы.

Этапы выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудо-емкость (часы)
2 семестр	
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу (проект)	2
Этап 2. Самостоятельная работа студентов по подбору литературы, поиску информации для написания первого раздела курсовой работы, выполнения расчетов, построения номограмм, графиков. Разработки рекомендаций по учету температурного режима при выполнении полетов по заданному маршруту.	18
Этап 3. Защита курсовой работы (проекта)	2
Итого за семестр	22

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

Физика

1. Какие газы входят в состав воздуха?
2. Дайте определение адиабатическому процессу.
3. Как называется процесс перехода воды из жидкого в газообразное состояние?
4. Запишите уравнение состояния для идеального газа (уравнение Клапейрона)
5. Назовите температуру кипения и замерзания воды
6. Что такое сила Кориолиса
7. Как влияет температура на изменение плотности вещества
8. Дайте пояснение понятию «теплоотдача», физика процесса.

Информатика

1. Программное и аппаратное обеспечение персонального компьютера. Системы счисления.
2. Процессор. Память. Устройства ввода/вывода.
3. Локальные и глобальные компьютерные сети.
4. Операционная система MS Windows. Управление системой файлов.
5. Состав и назначение пакета MS Office.
6. Подготовка документов в MS Word.

7. Обработка данных в MS Excel.
8. Виды программ, алгоритмы. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма.

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

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, фенов, 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.

9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

По кривой распределения температуры с высотой в стандартной атмосфере определить, на уровне какой изобарической поверхности в стандартных условиях и на какой стандартной барометрической высоте (округляя до 100 м) находятся изотермы 0, -10, -20, -40⁰С. Данные занести в таблицу 1:

Таблица 1

t_{CA} , °С	0°	-10°	-20°	-40°
P, гПа				
H _{CA} , м				

Пользуясь данными «Таблиц стандартной атмосферы» или Руководства по стандартной атмосфере ИКАО, для изотерм 0, -10, -20 и -40⁰С, найти более точные значения барометрического давления в гПа и мм.рт.ст., геометрической высоты в м, плотности воздуха в кг/м³, относительной плотности воздуха, скорости звука в м/сек. Сопоставить данные таблиц и аэрологической диаграммы.

9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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 для обучающихся 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).

Для **курсовой работы** предусмотрена ее защита, где обучающийся должен продемонстрировать знание теоретического материала и пояснить проведенные расчёты и полученные результаты.

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 ВО по специальности 25.03.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 10 «Авиационной метеорологии и экологии».

«16» января 2023 года, протокол № 5.

Разработчики:

ст. преподаватель  Аранчасьева А.С.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 10 «Авиационной метеорологии и экологии»

профессор, к. э. н.  А.Ю. Тимонов
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к. т. н. доцент  Зубов А.Н.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 29 » мая 2023 года, протокол № 8.