

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт гражданской защиты
Кафедра специальных технических средств

УТВЕРЖДАЮ

Директор института гражданской
защиты



Малкин В.Ю.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«АВИАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И СТАНЦИИ ВНЕШНЕГО ПИЛОТА»**

По направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация
Профиль «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Луганск 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.08.2020 г. № 1084).

СОСТАВИТЕЛИ:


к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры специальные технические средства
«16» 01 2024 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой
специальных технических средств  Победа Т. В.

Переутверждена: « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Директор Института гражданской защиты  В.Ю. Малкин
Переутверждена « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «06» 02 2024 года, протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
института гражданской защиты _____ Михайлов Д.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» является формирование знаний, умений и навыков необходимых для изучения и освоения научных и теоретических основ беспилотных авиационных систем как объектов технической эксплуатации, принципа действия, устройства и особенностей авиационных электросистем и авионики, а также их технической эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота»:

- исследование различных типов сенсоров, используемых в БПЛА (оптические, инфракрасные, радиолокационные и т.д.);
- изучение методов передачи данных с БПЛА на наземные станции (радиосигналы, спутниковая связь, Wi-Fi и т.д.);
- проведение сравнительного анализа различных систем наблюдения, используемых в БПЛА, и их применения в различных отраслях (сельское хозяйство, экология, безопасность и т.д.);
- исследование технологий машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматического распознавания объектов на изображениях, полученных с БПЛА.

Дисциплина «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля обязательных дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- по определению беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и его классификация;
- по основным системам наблюдения БВС (аппаратное и программное обеспечение);

умения:

- поиска и систематизации специальной информации в электронных и иных источниках;
- разработки плана передачи данных с БВС на наземные станции обслуживания;

владеть навыками:

- работы с программами для планирования полетов и анализа данных;
- использования симуляторов для тренировки системы наблюдения БПЛА.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-5. Способен осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов БАС СВТ	УК-5.1 выбирает методы координации действий между внешним пилотом и другими заинтересованными сторонами; УК-5.2 применяет нормативные и руководящие документы по использованию систем наблюдения БВС;	Знать: методы координации действий между внешним пилотом и другими заинтересованными сторонами; Уметь: применять нормативные и руководящие документы по использованию систем наблюдения БВС;

	УК-5.3 выбирает соответствующий уровень и режим автоматизации полета с учетом этапа полета и рабочей нагрузки;	Владеть: соответствующим уровнем и режимом автоматизации полета с учетом этапа полета и рабочей нагрузки;
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	-
Лекции	28	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	-
Форма аттестации	зачет	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Семестр 6

Тема 1. Введение в авиационное оборудование

Авиационное оборудование включает в себя все устройства и системы, используемые для управления, навигации и обеспечения безопасности полетов. Оно охватывает как бортовые системы, так и наземные станции. Основные компоненты включают системы управления полетом, навигационные приборы, радиосистемы и оборудование для мониторинга состояния. Важность качественного оборудования заключается в его влиянии на безопасность и эффективность полетов. Современные технологии позволяют значительно улучшить функциональность и надежность авиационного оборудования. В лекции рассматриваются основные типы оборудования и их назначение. Также обсуждаются требования к оборудованию, предъявляемые международными стандартами. Понимание работы авиационного оборудования является основой для успешной эксплуатации воздушных судов.

Тема 2. Системы управления полетом

Системы управления полетом (СУП) являются основным компонентом любого воздушного судна. Они обеспечивают управление движением самолета в трехмерном пространстве. СУП включает в себя как механические, так и электронные компоненты, такие как автопилоты и системы управления с помощью ручного управления. Современные СУП используют сложные алгоритмы для обеспечения стабильности и маневренности. В лекции рассматриваются различные типы СУП, их принципы работы и применение. Также обсуждаются преимущества и недостатки автоматизированных систем по сравнению с ручным управлением. Важно понимать, как системы управления влияют на безопасность полетов. Лекция также охватывает вопросы настройки и калибровки СУП.

Тема 3. Навигационные системы в авиации

Навигационные системы играют важную роль в обеспечении безопасного и эффективного полета. Они позволяют пилотам определять местоположение самолета и

планировать маршрут. Основные типы навигационных систем включают GPS, инерциальные навигационные системы (INS) и радионавигационные системы. Каждая из этих систем имеет свои преимущества и ограничения. Принципы работы навигационных систем и их интеграция в бортовые системы. Современные тенденции в навигации, такие как использование спутниковых технологий. Важно понимать, как навигационные системы влияют на безопасность и эффективность полетов. Лекция также охватывает вопросы калибровки и тестирования навигационного оборудования.

Тема 4. Радиосистемы и связь в авиации

Радиосистемы обеспечивают связь между пилотами и наземными службами, а также между самолетами. Они играют важную роль в обеспечении безопасности полетов и координации действий. Основные типы радиосистем включают VHF, UHF и спутниковую связь. В лекции рассматриваются принципы работы радиосистем и их применение в авиации. Также обсуждаются требования к радиосвязи, предъявляемые международными стандартами. Важно понимать, как радиосистемы влияют на безопасность и эффективность полетов. Лекция также охватывает вопросы настройки и обслуживания радиосистем. Современные технологии позволяют значительно улучшить качество связи и надежность радиосистем.

Тема 5. Системы мониторинга состояния воздушного судна

Системы мониторинга состояния обеспечивают сбор и анализ данных о работе различных систем самолета. Они позволяют пилотам и техническому персоналу отслеживать состояние оборудования в реальном времени. Основные параметры, которые мониторятся, включают давление, температуру, уровень топлива и состояние двигателей. В лекции рассматриваются принципы работы систем мониторинга и их интеграция в бортовые системы. Также обсуждаются современные тенденции в мониторинге, такие как использование датчиков и систем автоматического контроля. Важно понимать, как системы мониторинга влияют на безопасность и эффективность полетов. Лекция также охватывает вопросы калибровки и тестирования систем мониторинга. Современные технологии позволяют значительно улучшить качество и надежность мониторинга.

Тема 6. Станции внешнего пилота: назначение и функции

Станции внешнего пилота предназначены для управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и обеспечивают связь между оператором и аппаратом. Они позволяют пилотам контролировать полет, получать данные о состоянии БПЛА и управлять его действиями. В лекции рассматриваются основные компоненты станций внешнего пилота, такие как пульта управления, экраны и системы связи. Также обсуждаются требования к оборудованию, предъявляемые международными стандартами. Важно понимать, как станции внешнего пилота влияют на безопасность и эффективность управления БПЛА. Лекция также охватывает вопросы настройки и калибровки оборудования. Современные технологии позволяют значительно улучшить функциональность и надежность станций внешнего пилота.

Тема 7. Технологии и инновации в авиационном оборудовании

Современные технологии и инновации играют важную роль в развитии авиационного оборудования. Они позволяют значительно улучшить функциональность, надежность и безопасность систем. В лекции рассматриваются новые технологии, такие как системы автоматического управления, улучшенные навигационные системы и современные радиосистемы. Также обсуждаются тенденции в области разработки и внедрения новых технологий в авиацию. Важно понимать, как инновации влияют на безопасность и эффективность полетов. Лекция также охватывает вопросы тестирования и сертификации нового оборудования. Современные технологии позволяют значительно улучшить качество и надежность авиационного оборудования.

Тема 8. Безопасность и надежность авиационного оборудования

Безопасность и надежность авиационного оборудования являются ключевыми факторами для обеспечения безопасных полетов. В лекции рассматриваются основные аспекты безопасности, такие как сертификация оборудования, тестирование и контроль качества. Также обсуждаются требования к надежности, предъявляемые международными стандартами. Важно понимать, как безопасность и надежность влияют на эксплуатацию воздушных судов. Лекция также охватывает вопросы управления рисками и предотвращения аварий. Современные

технологии позволяют значительно улучшить безопасность и надежность авиационного оборудования.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в авиационное оборудование	3	
2	Системы управления полетом	3	
3	Навигационные системы в авиации	3	
4	Радиосистемы и связь в авиации	3	
5	Системы мониторинга состояния воздушного судна	4	
6	Станции внешнего пилота: назначение и функции	4	
7	Технологии и инновации в авиационном оборудовании	4	
8	Безопасность и надежность авиационного оборудования	4	
Итого:		28	

4.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в авиационное оборудование	1	
2	Системы управления полетом	1	
3	Навигационные системы в авиации	2	
4	Радиосистемы и связь в авиации	2	
5	Системы мониторинга состояния воздушного судна	2	
6	Станции внешнего пилота: назначение и функции	2	
7	Технологии и инновации в авиационном оборудовании	2	
8	Безопасность и надежность авиационного оборудования	2	
Итого:		14	

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в авиационное оборудование	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
2	Системы управления полетом	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
3	Навигационные системы в авиации	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю.	8	

		Самостоятельный поиск источников информации.		
4	Радиосистемы и связь в авиации	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8	
5	Системы мониторинга состояния воздушного судна	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
6	Станции внешнего пилота: назначение и функции	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
7	Технологии и инновации в авиационном оборудовании	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	9	
8	Безопасность и надежность авиационного оборудования	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	9	
Итого:			66	

4.5 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота»

Курсовые работы не предусмотрены планом.

5 Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий и беспилотных летательных аппаратов.

6 Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования [Текст] /И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2019г. 3.

2. Лебедев, А.А. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов [Текст] / А.А. Лебедев, Л.С. Чернобровкин. –М.: Машиностроение, 2018. –613 с. Дополнительные источники:

3. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст]/ В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. –К.: 2019. –304 с., 56 ил.

4. Малкин В.Ю. Аэронавигация беспилотных летательных аппаратов. Курс «Введение в специальность»: учебное пособие /В.Ю. Малкин, Т.В. Победа, Г.В. Сыровой, С.Р. Комраз.- Луганск: ИП Орехов Д.А., 2024.-172 с. - ISBN 978-5-6052742-8-5

б) дополнительная литература:

1. Егер, С.М. Проектирование самолетов: учебник для вузов: репр. воспр. изд. 1983 / под.ред С.М. Егера. – 4-е изд. –М.: Логос, 2005. – 648 с.

2. Кан С.Н. Расчет самолета на прочность /С.Н. Кан, И. А. Свердлов.-М: Машиностроение, 1966.-520 с.

3. Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.—116 с.— Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548161>.

4. Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е., Степанов В.М.—Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 104 с.— Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548161>.

5. Фролова, О.А. Механизмы и характер разрушения металлических материалов при многократных видах нагружения: методические указания / О.А. Фролова; Оренбургский гос. ун-т. –Оренбург: ОГУ, 2018. – 29 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/67184_20180605.pdf.

в) методические указания:

1. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Основы применения БАС» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 20.05.01 «Пожарная безопасность» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 58 с.

2. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Введение в деятельность аэронавигации» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 40 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
 2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Информационные ресурсы:

1. Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cad.tu-bryansk.ru.> – Загл. С экрана – Яз. рус.

2. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Авиационное оборудование и станции внешнего пилота» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, беспилотные летательные аппараты, спортивная площадка.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Авиационное оборудование и станции внешнего пилота»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-5. Способен осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов БАС СВТ;	Пороговый	знать: основные алгоритмы и методы обработки данных, полученных с сенсоров БПЛА; принципы работы систем наблюдения и их компоненты применимых к БПЛА
		Базовый	уметь: осуществлять управление БПЛА в ручном и автоматическом режиме; анализировать устойчивость и маневрирование БПЛА с использованием различных типов сенсоров
		Высокий	владеть: навыками использования сенсоров и камер для сбора данных во время полета; навыками работы с программным обеспечением для анализа данных
Заключительный			

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-5	Способен осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов БАС СВТ	УК-5.1 выбирает методы координации действий между внешним пилотом и другими заинтересованными сторонами; УК-5.2 применяет нормативные и руководящие документы по использованию систем наблюдения БВС; УК-5.3 выбирает соответствующий уровень и режим автоматизации полета с учетом этапа полета и рабочей нагрузки;	<i>Тема 1. Введение в авиационное оборудование</i> <i>Тема 2. Системы управления полетом</i> <i>Тема 3. Навигационные системы в авиации</i> <i>Тема 4. Радиосистемы и связь в авиации</i> <i>Тема 5. Системы мониторинга состояния воздушного судна</i> <i>Тема 6. Станции внешнего пилота: назначение и функции</i> <i>Тема 7. Технологии и инновации в авиационном оборудовании</i> <i>Тема 8. Безопасность и надежность авиационного оборудования</i>	Начальный, Основной, Заключительный б

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-5	УК-5.1 выбирает методы координации действий между внешним пилотом и другими	Знать: методы координации действий между внешним пилотом и другими заинтересованными сторонами;	<i>Тема 1. Введение в авиационное оборудование</i> <i>Тема 2. Системы управления полетом</i> <i>Тема 3. Навигационные</i>	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического

	заинтересованными сторонами; УК-5.2 применяет нормативные и руководящие документы по использованию систем наблюдения БВС; УК-5.3 выбирает соответствующий уровень и режим автоматизации полета с учетом этапа полета и рабочей нагрузки;	Уметь: применять нормативные и руководящие документы по использованию систем наблюдения БВС; Владеть: соответствующим уровнем и режимом автоматизации полета с учетом этапа полета и рабочей нагрузки;	<i>системы авиации</i> в <i>Тема 4. Радиосистемы и связь в авиации</i> 4. <i>Тема 5. Системы мониторинга состояния воздушного судна</i> <i>Тема 6. Станции внешнего пилота: назначение и функции</i> и <i>Тема 7. Технологии и инновации в авиационном оборудовании</i> <i>Тема 8. Безопасность и надежность авиационного оборудования</i>	материала, задания по практическим занятиям, реферат, зачет
--	--	--	---	---

1. Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (пороговый уровень):

Теоретические вопросы:

1. Что такое авиационное оборудование и какую роль оно играет в авиации?
2. Перечисли основные компоненты системы управления полетом.
3. Каковы функции станции внешнего пилота?
4. Какие типы радиосвязи используются в авиации?
5. Объясни принцип работы радиолокационного оборудования.
6. Как осуществляется навигация на борту воздушного судна?
7. Какие системы обеспечения безопасности существуют на авиационном оборудовании?
8. Что такое автоматическая система управления полетом (AFCS)?
9. Какова роль бортовых компьютеров в современных самолетах?
10. Объясни, что такое система предупреждения столкновений (TCAS).
11. Какие типы датчиков используются для мониторинга состояния воздушного судна?
12. Как происходит обслуживание авиационного оборудования?
13. Что такое система бортового радиообмена (ACARS)?
14. Каковы требования к качеству авиационного оборудования?
15. Объясни, что такое система управления двигателем (FADEC).
16. Какие методы диагностики используются для проверки исправности оборудования?
17. Что такое системы управления бортовыми системами (BMS)?
18. Какова роль внешних источников энергии в авиационном оборудовании?
19. Опиши процесс испытания нового авиационного оборудования.
20. Какие технологии используются в системах управления полетом?
21. Что такое планирование полета и какие системы для этого используются?
22. Как осуществляется связь между пилотом и наземными службами?
23. Какие риски могут возникнуть при использовании устаревшего оборудования?
24. Каковы основные принципы проектирования авиационного оборудования?
25. Объясни, что такое система управления полетами на больших высотах.

26. Как осуществляется интеграция различных систем на борту самолета?
 27. Что такое системы мониторинга состояния самолетов?
 28. Как влияет климат на работу авиационного оборудования?
 29. Какие инновационные технологии появляются в области авиационного оборудования?
 30. Какова роль авиационных стандартов и сертификаций в обеспечении безопасности?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
 «комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Тестовые задания
 (пороговый уровень)

- Какой из следующих компонентов отвечает за управление полетом?
 - Радиолокационная станция
 - Автоматическая система управления полетом (AFCS)
 - Система предупреждения столкновений (TCAS)
- Какова основная функция станции внешнего пилота?
 - Обеспечение связи между пилотом и авиадиспетчером
 - Управление двигателями самолета
 - Мониторинг погодных условий
- Что такое ACARS?
 - Авиационная система автоматической радиосвязи
 - Система бортового радиосообщения
 - Автоматизированная система управления полетом
- Какой тип навигации используется на современных самолетах?
 - Механическая
 - Инерциальная и спутниковая
 - Географическая
- Какова роль бортового компьютера в авиации?
 - Управление пассажирскими развлечениями
 - Обработка данных и управление системами самолета
 - Поддержание связи с наземными службами

6. Какой из следующих датчиков используется для измерения высоты?
- a) Альтиметр
 - b) Тахометр
 - c) Манометр
7. Что такое FADEC?
- a) Система автоматического управления двигателем
 - b) Система контроля высоты
 - c) Автоматическая система радиосвязи
8. Какой из следующих элементов не является частью системы управления полетом?
- a) Элероны
 - b) Рулевое управление
 - c) Система кондиционирования воздуха
9. Какой тип связи используется для передачи данных между самолетом и наземными службами?
- a) Радиосвязь
 - b) Спутниковая связь
 - c) Оба варианта верны
10. Какова основная цель системы предупреждения столкновений (TCAS)?
- a) Предотвращение технических неисправностей
 - b) Предотвращение столкновения с другими самолетами
 - c) Управление воздушным потоком
11. Какой тип радиолокации используется для определения положения самолета?
- a) Доплеровская
 - b) Микроволновая
 - c) Импульсная
12. Какой из следующих компонентов отвечает за навигацию на больших высотах?
- a) GPS
 - b) Компас
 - c) Барометр
13. Какова роль бортовых систем мониторинга?
- a) Управление пассажирскими креслами
 - b) Контроль состояния бортового оборудования
 - c) Обеспечение питания для бортового компьютера
14. Какой из следующих факторов может влиять на работу авиационного оборудования?
- a) Температура
 - b) Давление
 - c) Оба варианта верны
15. Какой тип оборудования используется для связи с диспетчерами во время полета?
- a) Мобильный телефон

- b) Радиостанция
- c) Компьютер

16. Какой из следующих компонентов не относится к системам безопасности?

- a) Пожарная сигнализация
- b) Система управления полетом
- c) Система аварийной посадки

17. Как осуществляется проверка исправности авиационного оборудования?

- a) Визуальный осмотр
- b) Диагностика с помощью специальных приборов**
- c) Оба варианта верны

18. Какой из следующих факторов важен при проектировании авиационного оборудования?

- a) Эстетический вид
- b) Надежность и безопасность**
- c) Стоимость

19. Какой тип систем используется для управления бортовыми системами?

- a) Механические
- b) Электронные**
- c) Гидравлические

20. Какова основная задача системы навигации на борту самолета?

- a) Обеспечение развлечений для пассажиров
- b) Определение местоположения и курса полета**
- c) Управление топливными системами

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

3. Практическое задание (высокий уровень)

1. Составление схемы системы управления полетом: Нарисуй схему, показывающую основные компоненты системы управления полетом, включая датчики и исполнительные механизмы.

2. Анализ работы радиолокационной станции: Изучи работу радиолокационной станции на примере конкретного воздушного судна и опиши основные принципы ее функционирования.

3. Калибровка альтиметра: Проведи практическое занятие по калибровке альтиметра с использованием стандартных высот и давления.

4. Настройка системы ACARS: Симулируй настройку системы ACARS на борту самолета и опиши процесс передачи данных между самолетом и наземными службами.

5. Испытание системы предупреждения столкновений (TCAS): Проведи тестирование системы TCAS на предмет ее реакции на потенциальные столкновения, используя симулятор.

6. Проверка работы бортового компьютера: Находясь на симуляторе, проверь, как бортовой компьютер обрабатывает различные команды и реагирует на изменения в системах.

7. Изучение системы навигации: Создай презентацию о различных системах навигации, используемых в авиации, и опиши их плюсы и минусы.

8. Ремонт и обслуживание авиационного оборудования: Проведи демонстрацию процесса ремонта конкретного элемента авиационного оборудования, включая необходимые инструменты и материалы.

9. Анализ авиапереговоров: Прослушай записи авиапереговоров и проанализируй их, обращая внимание на ключевые моменты и правила общения.

10. Практическое занятие по использованию GPS: Находясь на открытом пространстве, используй GPS для определения местоположения и построения маршрута.

11. Симуляция аварийной ситуации: Создай сценарий аварийной ситуации и опиши, как системы авиационного оборудования должны реагировать.

12. Изучение систем бортового радиообмена: Проведи исследование различных систем бортового радиообмена и их применения на практике.

13. Рисование схемы электрической схемы самолета: Нарисуй электрическую схему системы управления на конкретном примере воздушного судна.

14. Проверка датчиков состояния: Проведи практическое занятие по проверке и калибровке различных датчиков состояния, таких как датчики температуры и давления.

15. Создание отчета по техническому обслуживанию: Напиши отчет о техническом обслуживании конкретного типа авиационного оборудования, включая график обслуживания и выполненные работы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «*практическое задание*»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)

3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Реферат

(базовый уровень)

1. История развития авиационного оборудования. Анализ ключевых этапов и технологий, которые повлияли на эволюцию авиационного оборудования.
2. Системы управления полетом: принципы и технологии. Обзор современных систем управления полетом и их влияние на безопасность и эффективность полетов.
3. Навигационные системы в авиации: от традиционных до современных. Сравнительный анализ различных навигационных систем, используемых в авиации.
4. Радиосистемы и связь в авиации. Исследование роли радиосистем в обеспечении безопасности полетов и координации действий.
5. Аэродинамические характеристики и их влияние на проектирование БПЛА. Анализ аэродинамических факторов, влияющих на эффективность беспилотных летательных аппаратов.
6. Системы мониторинга состояния воздушного судна. Обзор технологий и методов мониторинга, используемых для обеспечения безопасности полетов.
7. Станции внешнего пилота: назначение и функции. Исследование оборудования и технологий, используемых для управления беспилотными летательными аппаратами.
8. Инновации в авиационном оборудовании: современные тенденции. Обзор новых технологий и их влияние на авиационную отрасль.
9. Обслуживание и ремонт авиационного оборудования. Анализ процессов технического обслуживания и ремонта, а также их важность для безопасности полетов.
10. Безопасность и надежность авиационного оборудования. Исследование стандартов и практик, направленных на обеспечение безопасности и надежности.
11. Автоматизация процессов управления в авиации. Обзор современных автоматизированных систем и их влияние на управление полетами.
12. Использование искусственного интеллекта в авиационном оборудовании. Анализ применения ИИ для улучшения систем управления и навигации.
13. Системы предотвращения столкновений в авиации. Обзор технологий и методов, используемых для предотвращения столкновений между воздушными судами.
14. Экологические аспекты авиационного оборудования. Исследование влияния авиационного оборудования на окружающую среду и меры по его минимизации.
15. Требования к сертификации авиационного оборудования. Обзор международных стандартов и требований к сертификации авиационного оборудования.
16. Будущее авиационного оборудования: прогнозы и тенденции. Анализ перспектив развития технологий и их влияние на авиационную отрасль.
17. Сравнительный анализ бортовых систем управления различных производителей. Исследование различий и особенностей систем управления от разных производителей.
18. Роль пилота в управлении современными авиационными системами. Обзор изменений в роли пилота с развитием автоматизации и технологий.
19. Системы связи и передачи данных в авиации. Анализ современных систем связи и их влияние на безопасность и эффективность полетов.
20. Проблемы и вызовы в области авиационного оборудования. Обсуждение актуальных проблем и вызовов, с которыми сталкивается авиационная отрасль.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству» реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

5. Оценочные средства по зачету

Вопросы к зачету

Теоретические вопросы:

1. Что такое станция внешнего пилота (СВП) и какова ее основная функция?
2. Какие основные компоненты входят в состав станции внешнего пилота?
3. Какова роль пульта управления в системе СВП?
4. Какие типы связи используются в станциях внешнего пилота для управления БПЛА?
5. Как осуществляется передача данных между СВП и БПЛА?
6. Что такое радиус действия станции внешнего пилота и как он определяется?
7. Каковы основные требования к оборудованию станции внешнего пилота?
8. Как осуществляется калибровка оборудования на станции внешнего пилота?
9. Каковы преимущества и недостатки использования СВП по сравнению с автономным управлением БПЛА?
10. Как станции внешнего пилота обеспечивают безопасность полетов БПЛА?
11. Что такое режимы управления БПЛА и как они реализуются на СВП?
12. Как осуществляется мониторинг состояния БПЛА с помощью станции внешнего пилота?
13. Каковы основные принципы работы систем навигации на СВП?
14. Как станции внешнего пилота обрабатывают данные о местоположении БПЛА?
15. Что такое система предотвращения столкновений и как она интегрируется в СВП?
16. Каковы особенности управления многоцелевыми БПЛА с помощью СВП?
17. Как осуществляется обучение операторов станций внешнего пилота?
18. Каковы основные проблемы, с которыми сталкиваются операторы СВП в процессе управления БПЛА?
19. Как станции внешнего пилота могут использоваться в различных отраслях (например, сельское хозяйство, охрана окружающей среды)?
20. Каковы перспективы развития технологий станций внешнего пилота?
21. Как осуществляется интеграция СВП с другими системами управления и мониторинга?
22. Каковы требования к сертификации станций внешнего пилота?
23. Как станции внешнего пилота обеспечивают связь с наземными службами?

24. Каковы основные факторы, влияющие на эффективность работы станции внешнего пилота?
25. Как осуществляется тестирование и валидация оборудования на СВП?
26. Как станции внешнего пилота могут использоваться для проведения поисково-спасательных операций?
27. Каковы особенности работы СВП в условиях ограниченной видимости?
28. Как станции внешнего пилота могут использоваться для мониторинга инфраструктуры?
29. Каковы основные аспекты безопасности данных при использовании СВП?
30. Как станции внешнего пилота могут адаптироваться к изменениям в законодательстве и нормативных актах?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачет	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
незачет	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			