

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.01.2026 МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7c559fc69a2

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет безопасности жизнедеятельности
Кафедра безопасности жизнедеятельности и методики обучения

Согласовано
деканом факультета безопасности
жизнедеятельности
« 26 » 04 2024 г.


/Ковалев П.А./

Рабочая программа дисциплины

Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования
беспилотного воздушного судна

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Преподаватель безопасности жизнедеятельности
и основ применения беспилотных летательных аппаратов

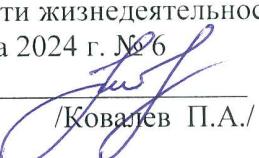
Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета безопасности жизнедеятельности
Протокол от «26» марта 2024 г. № 6
Председатель УМКом


/Ковалев П.А./

Рекомендовано кафедрой безопасности
жизнедеятельности и методики обучения
Протокол от «25» марта 2024 г. № 6
Декан факультета


/Ковалев П.А./

Мытищи
2024

Автор-составитель:
Анашкин О.А., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности
и методики обучения, к.п.н.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль (профиль: Основы применения беспилотных летательных аппаратов)», в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ</u>	4
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	4
<u>3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	4
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	16
<u>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	29
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	33
<u>8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	33
<u>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	33

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины Цель освоения дисциплины изучение теоретических и практических основ эксплуатации и обслуживания функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний и практических навыков в области осуществления технической эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;

- привитие знаний и навыков технической эксплуатации систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-7. Способен использовать беспилотные авиационные системы в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль (профиль: Основы применения беспилотных летательных аппаратов)», в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам «Электроника и электротехника», «Робототехника», «Основы аэродинамики и динамики полета», «Техническая механика», изучающие проблемы технического плана, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Знания, умения и навыки, сформированные в рамках данной дисциплины, способствуют в освоении следующих дисциплин программы бакалавриата: «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолётного типа», «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолётного типа», «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в часах	144	144
Контактная работа:	58,6	42,3
Лекции	24	16
Практические занятия	32	24
Из них в форме практической подготовки	32	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,6	2,6
Предэкзаменационная консультация	2	2
Курсовая работа	0,3	0,3
Экзамен	0,3	0,3
Самостоятельная работа	58	92

Контроль	27,4	27,4
----------	------	------

Форма промежуточной аттестации по очной и очно-заочной формам: экзамен и курсовая работа в 7 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

По очной форме обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Кол-во часов	
		Очная	Практические занятия
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	6	8	8
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	6	8	8
Тема 3. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	6	8	8
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	6	8	8
Итого	24	32	32

По очно-заочной форме обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Кол-во часов	
		Очная	Практические занятия
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	4	6	6
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	4	6	6
Тема 3. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также	4	6	6

иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.			
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	4	6	6
Итого	16	24	24

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Для очной формы обучения

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	<p>1. Провести процесс монтажа и установки бортовых систем и оборудования.</p> <p>2. Провести алгоритм проверки и настройки систем крепления внешнего груза, оценки и подготовки систем крепления внешнего груза перед эксплуатацией, процедуры проверки надежности и работоспособности систем крепления.</p> <p>3. Провести подготовку вычислительных устройств и систем к эксплуатации: настройку и тестирование вычислительных устройств; проверку и настройку программного обеспечения системы управления.</p> <p>4. Провести процедуру контроля и безопасности перед использованием БПЛА: проверку безопасности перед эксплуатацией; процедуру контроля и проверки работоспособности в процессе эксплуатации; безопасному использованию и контролю систем</p>	8
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	<p>1. Провести подготовку к использованию систем крепления; подготовить системы крепления перед использованием; провести оценку безопасности и основные шаги для обеспечения надежности систем.</p> <p>2. Провести загрузку и выгрузку груза на беспилотные воздушные суда</p> <p>4. Провести управление посадкой, спуском и сбросом груза; провести автоматическое управления при работе с внешним грузом.</p> <p>4. Подключить приборы регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов.</p> <p>5. Провести проверки и настройки оборудования на конкретном беспилотном воздушном судне.</p>	8
Тема 3. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной	<p>1.Провести работу с бортовыми системами передачи данных, их конфигурацией и настройкой и отработать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приёмы использования систем фото- и видеосъемки. -план подготовки к использованию систему мониторинга земли и воздушного пространства. -алгоритм оценки и анализа полученных данных. -методы хранения и структуризации полетной информации. <p>2. Осуществить тестирование систем передачи и обработки данных.</p>	8

поверхности и воздушного пространства.	3. Создать отчеты и презентации на основе данных.	
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	1. Провести процесс наладки и калибровки датчиков и приборов систем регистрации данных. 2. Провести настройку параметров передачи информации и потоков данных. 3. Отрегулировать оптические и электронные компоненты систем фото- и видеосъемки. 4. Идентифицировать типичные неисправности в системах передачи и регистрации данных. 5. Провести процедуру тестирования и диагностики для выявления неисправностей. 6. Устранить неисправности и восстановить работоспособность. 8. Провести тестирование систем фото- и видеосъемки в различных условиях освещения и окружения.	8

Для очно-заочной формы обучения

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	1. Провести процесс монтажа и установки бортовых систем и оборудования. 2. Провести алгоритм проверки и настройки систем крепления внешнего груза, оценки и подготовки систем крепления внешнего груза перед эксплуатацией, процедуры проверки надежности и работоспособности систем крепления. 3. Провести подготовку вычислительных устройств и систем к эксплуатации: настройку и тестирование вычислительных устройств; проверку и настройку программного обеспечения системы управления. 4. Провести процедуру контроля и безопасности перед использованием БПЛА: проверку безопасности перед эксплуатацией; процедуру контроля и проверки работоспособности в процессе эксплуатации; безопасному использованию и контролю систем	6
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	1. Провести подготовку к использованию систем крепления; подготовить системы крепления перед использованием; провести оценку безопасности и основные шаги для обеспечения надежности систем. 2. Провести загрузку и выгрузку груза на беспилотные воздушные суда 4. Провести управление посадкой, спуском и сбросом груза; провести автоматическое управления при работе с внешним грузом. 4. Подключить приборы регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов. 5. Провести проверки и настройки оборудования на конкретном беспилотном воздушном судне.	6

Тема 3. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	<p>1. Провести работу с бортовыми системами передачи данных, их конфигурацией и настройкой и отработать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приёмы использования систем фото- и видеосъемки. -план подготовки к использованию систему мониторинга земли и воздушного пространства. -алгоритм оценки и анализа полученных данных. -методы хранения и структуризации полетной информации. <p>2. Осуществить тестирование систем передачи и обработки данных.</p> <p>3. Создать отчеты и презентации на основе данных.</p>	6
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	<p>1. Провести процесс наладки и калибровки датчиков и приборов систем регистрации данных.</p> <p>2. Провести настройку параметров передачи информации и потоков данных.</p> <p>3. Отрегулировать оптические и электронные компоненты систем фото- и видеосъемки.</p> <p>4. Идентифицировать типичные неисправности в системах передачи и регистрации данных.</p> <p>5. Провести процедуру тестирования и диагностики для выявления неисправностей.</p> <p>6. Устранить неисправности и восстановить работоспособность.</p> <p>8. Провести тестирование систем фото- и видеосъемки в различных условиях освещения и окружения.</p>	6

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.

Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Классификация бортовых систем по функциональности и предназначению. Разновидности оборудования полезной нагрузки и их особенности. Технические характеристики и особенности систем крепления внешнего груза. Типы вычислительных устройств и их функциональные возможности. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Процесс монтажа и настройки бортовых систем и оборудования. Проверка и испытание вычислительных устройств перед эксплуатацией. Процедуры проверки и подготовки систем крепления внешнего груза. Оценка и контроль работы бортовых систем и оборудования во время эксплуатации.

Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.

Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания вычислительных устройств и систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. Технологии обслуживания и регламенты для систем полезной нагрузки. Основные этапы технической эксплуатации систем функциональной полезной нагрузки. Методы и процедуры ремонта и модернизации систем полезной нагрузки. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления

доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Методы наладки, настройки и регулировки оборудования в лабораторных условиях. Особенности проверки оборудования на беспилотных воздушных судах. Разработка и проведение тестовых испытаний в реальных условиях.

Тема 3. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

Состав информационных и телекоммуникационных технологий. Основные компоненты информационных технологий. Элементы телекоммуникационных систем. Инструменты сбора и передачи информации в рамках технологий связи. Роль информационных технологий в сборе и обработке данных. Функциональные возможности телекоммуникационных систем. Возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий. Применение технологий для сбора и передачи информации в различных сферах: медицине, транспорте, производстве и других отраслях. Использование бортовых систем регистрации полетных данных. Основные компоненты и функциональность бортовых систем регистрации данных. Процесс сбора и хранения информации о полете и его параметрах. Анализ и использование зарегистрированных данных для улучшения полетной деятельности. Функциональные возможности бортовых систем сбора и передачи данных. Роль и значение собранных данных в процессах анализа и управления. Основные функции и задачи, которые выполняют бортовые системы передачи данных. Основные методы обработки полученной полетной информации: обзор технических подходов и алгоритмов анализа данных. Методы хранения, структурирования и оценки полетных данных: роль баз данных и систем аналитики. Технологии передачи и обмена полетными данными: ретрансляция, интерпретация и интеграция различных источников. Применение методов обработки полетной информации в авиации.

Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

Нормативно-техническая документация по эксплуатации: нормативы по эксплуатации и документы, регламентирующие использование оборудования, в том числе для систем фото- и видеосъемки, мониторинга земли и воздушного пространства. Обнаружение и устранение неисправностей: анализ типичных неисправностей и ошибок систем регистрации и передачи данных и обнаружения неисправностей в оборудовании. Обнаружение и устранение неисправностей: процедуры устранения неисправностей и технического обслуживания, в том числе при обнаружении нештатных ситуаций и аварий. Наладка, настройка и регулировка оборудования: процесс настройки и регулировки систем регистрации полетных данных и оборудования. Наладка, настройка и регулировка систем фото- и видеосъемки, а также систем мониторинга земли и воздушного пространства. Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: оценка эффективности и коррекция работы систем после испытаний.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для очной формы обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количествочасов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности

Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	Принципы работы и функциональность бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Технологии управления и оперативного контроля в бортовых системах. Процедуры технической эксплуатации и обслуживания бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Роль вычислительных устройств и систем в автоматизации беспилотных систем. Оптимизация работы бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Перспективы использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	16	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники	опрос, презентация, доклад, контрольная работа
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	Порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и	14	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники	опрос, презентация, доклад, контрольная работа

	автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Порядок использования бортовых систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъёмки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Методы обработки полученной полётной информации. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.			
Тема 3. Бортовые системы регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	Состав информационных и телекоммуникационных технологий. Основные компоненты информационных технологий, элементы телекоммуникационных систем, инструменты сбора и передачи информации. Процесс сбора и хранения информации о полёте. Анализ и использование зарегистрированных данных для улучшения полётной деятельности. Функциональные возможности бортовых систем сбора и передачи данных. Роль и значение собранных данных в процессах анализа и управления, основные функции и задачи, которые выполняют бортовые системы передачи данных. Применение бортовых систем передачи информации в различных сферах. Использование бортовых систем передачи данных в	14	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники опрос, презентация, доклад, контрольная работа

	различных отраслях: авиа-ция, медицина, наука, транспорт и другие. Тех-ники обработки и анализа полётных данных. Основ-ные методы обработки полу-ченной полётной инфор-мации: обзор технических под-ходов и алгоритмов ана-лиза дан-ных. Интегра-ция и трансляция полётной ин-формации. Технологии передачи и обмена полёт-ными дан-ными: ретрансля-ция, интерпретация и инте-грация различ-ных источ-ников. Применение мето-дов обработки полётной ин-формации в авиа-ции. Применение ме-тодов обра-ботки дан-ных для управ-ления авиационны-ми про-цессами: обес-пече-ние без-опасности полётов, мони-торинг техниче-ского со-стояния.			
Тема 4. Техниче-ская эксплуата-ция бортовых си-стем регистрации полетных дан-ных, сбора и пе-редачи информа-ции, включая си-стемы фото- и ви-деосъёмки, а также иные си-стемы монито-ринга земной по-верхности и воз-душного про-странства.	Процесс сбора и хранения информации о полёте и его параметрах, анализ и ис-пользование зарегистриро-ванных дан-ных для улуч-шения полётной дея-тельности. Роль систем фото- и видеосъёмки в воздушном пространстве. Принципы работы систем монито-ринга земной поверхности. Технические тре-бования к настройке бортовых си-стем передачи инфор-мации. Обнаружение и ди-агностика неисправностей в си-стемах сбора дан-ных. Методы обслу-живания и техниче-ской поддер-жки бортовых си-стем. Оценка эф-фективности бортовых си-стем в реаль-ных усло-виях эксплуатации. Инно-вационные аспекты разви-тия си-стем монито-ринга воздушного про-странства.	14	Подготовка к практиче-ским заня-тиям	Учебно-ме-тодическое обес-пече-ние дисци-плины, Ин-тернет-ис-точники
ИТОГО:	58			опрос, пре-зентация, доклад, контроль-ная работа

Для очно-заочной формы обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы.	Принципы работы и функциональность бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Технологии управления и оперативного контроля в бортовых системах. Процедуры технической эксплуатации и обслуживания бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Роль вычислительных устройств и систем в автоматизации беспилотных систем. Оптимизация работы бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Перспективы использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	24	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники	опрос, презентация, доклад, контрольная работа
Тема 2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	Порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного	22	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники	опрос, презентация, доклад, контрольная работа

	воздушного судна. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Порядок использования бортовых систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъёмки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Методы обработки полученной полётной информации. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.			
Тема 3. Бортовые системы регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	Состав информационных и телекоммуникационных технологий. Основные компоненты информационных технологий, элементы телекоммуникационных систем, инструменты сбора и передачи информации. Процесс сбора и хранения информации о полёте. Анализ и использование зарегистрированных данных для улучшения полётной деятельности. Функциональные возможности бортовых систем сбора и передачи данных. Роль и значение собранных данных в процессах анализа и	22	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники опрос, презентация, доклад, контрольная работа

	управления, основные функции и задачи, которые выполняют бортовые системы передачи данных. Применение бортовых систем передачи информации в различных сферах. Использование бортовых систем передачи данных в различных отраслях: авиация, медицина, наука, транспорт и другие. Техники обработки и анализа полётных данных. Основные методы обработки полученной полётной информации: обзор технических подходов и алгоритмов анализа данных. Интеграция и трансляция полётной информации. Технологии передачи и обмена полётными данными: ретрансляция, интерпретация и интеграция различных источников. Применение методов обработки полётной информации в авиации. Применение методов обработки данных для управления авиационными процессами: обеспечение безопасности полётов, мониторинг технического состояния.			
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	Процесс сбора и хранения информации о полёте и его параметрах, анализ и использование зарегистрированных данных для улучшения полётной деятельности. Роль систем фото- и видеосъёмки в воздушном пространстве. Принципы работы систем мониторинга земной поверхности. Технические требования к настройке бортовых систем передачи информации. Обнаружение и диагностика неисправностей в системах сбора данных. Методы обслуживания и	24	Подготовка к практическим занятиям	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, Интернет-источники опрос, презентация, доклад, контрольная работа

	технической поддержки бортовых систем. Оценка эффективности бортовых систем в реальных условиях эксплуатации. Инновационные аспекты развития систем мониторинга воздушного пространства.			
ИТОГО:		92		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-7. Способен использовать беспилотные авиационные системы в профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцени - ваемые компе- тенции	Уровень сформиро -ванности	Этап формиро- вания	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оце-нивания
СПК-7	Пороговый	1. Работа учебных на занятиях 2. Само- стоятель- ная ра- бота	Знать: - основные правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - основные нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки; - основные требования эксплуатационной документации; - основные летно-технические характеристики полезной нагрузки; - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования;	Опрос, пре-зентация, до-клад	Шкала оце-нивания опроса Шкала оце-нивания презента- ции Шкала оце-нивания доклада

		<ul style="list-style-type: none"> - основные требования охраны труда и пожарной безопасности; - требования к ведению эксплуатационно-технической документации; - порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; - порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - основные правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать цифровые платформы и программное обеспечение; - анализировать программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки; - выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; - использовать основные для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования; - использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования. 	
--	--	--	--

	Продвинутый	<p>1. Работа на учебных занятиях</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки; - требования эксплуатационной документации; - летно-технические характеристики полезной нагрузки; - порядок подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки; - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - требования к ведению эксплуатационно-технической документации; - порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; - порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - правила использования цифровых технологий при обработке информации. 	<p>Опрос, презентация, доклад, контрольная работа, практическая подготовка</p>	<p>Шкала оценивания опроса</p> <p>Шкала оценивания презентации</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания выполнения контрольной работы</p> <p>Шкала оценивания практической подготовки</p>
--	-------------	--	--	--	--

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение; - анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки; - рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования; - оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки; - выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза; - использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение; - анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации; - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; 		
--	--	---	--	--

		<p>- использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p> <p>- использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>- использовать цифровые технологии и программное обеспечение при организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения подвеса полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; - учета ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию; - подбора и расчёта центровки беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования; - подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки; - расшифровки и использования информации, поступающей с полезной нагрузки; - проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей навесного оборудования; - расчета центровки беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза; - подготовки программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга зем- 	
--	--	---	--

		<p>ной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования в своей работе эксплуатационно-технической документации об используемой полезной нагрузке; - проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации; - расшифровки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации. 		
--	--	--	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Вид работы	Шкала оценивания
Опрос	7-10 балл, если ответ полный, логичный
	1-6 баллов, если ответ не полный, не логичный
	0 баллов, если ответ не соответствует вопросу

Шкала оценивания презентации

Вид работы	Шкала оценивания
Презентация	8-10 баллов. Содержание является строго научным. Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.
	5-7 баллов. Содержание в целом является научным. Иллюстрации соответствуют тексту. Стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной.
	3-4 балла. Содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.
	0-2 балла. Содержание не является научным. Иллюстрации не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

Шкала оценивания доклада

Вид работы	Шкала оценивания
Доклад	15-20 баллов. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников

	информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи.
	10-14 баллов. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи.
	5-9 баллов. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; логичный вывод не сделан.
	4-2 балла. Тема доклада не раскрыта полностью.
	2 балл. Содержание доклада не соответствует выбранной теме.
	0 баллов. Доклад не подготовлен.

Шкала оценивания практической подготовки

Вид работы	Шкала оценивания
Практическая подгото- вка	10 баллов. Полно представлен материал и аргументировано отвечает по содержанию задания; проявил при этом оригинальное мышление, показал глубокое знание материала, использовал при выполнении задания знания из других дисциплин, излагает предоставленный материал последовательно и правильно.
	7 баллов. Излагает предоставленный материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры.
	4 балла. Допущены ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл. Представленный материал излагается непоследовательно.
	2 балла. Беспорядочно и неуверенно излагается материал.
	0 баллов. Задание не выполнено.

Шкала оценивания выполнения контрольной работы

Вид работы	Шкала оценивания
Контрольная ра- бота	7-10 баллов. Полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; проявил при этом оригинальное мышление, показал глубокое знание материала, использовал научные достижения других дисциплин, обосновывает свои суждения; излагает материал последовательно и правильно.
	3-6 баллов. Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
	0-2 балла. Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы докладов

Подготовка докладов по вопросам, предложенным для изучения, ведется к каждому практическому занятию.

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования для полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем крепления внешнего груза.
2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем, оборудования для полезной нагрузки, вычислительных устройств, а также систем крепления внешнего груза.
3. Нормативно-техническая документация для эксплуатации бортовых систем, оборудования для полезной нагрузки и вычислительных устройств.
4. Правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для доставки с помощью беспилотных авиационных систем.
6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
7. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и других технических документов.
8. Состав, функции и возможности информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи данных.
9. Порядок использования бортовых систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая фото- и видеосъёмку, а также системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
10. Методы обработки полученной полётной информации.
11. Возможные неисправности оборудования, способы их выявления и устранения.

Примерная тематика презентаций:

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
3. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
4. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
5. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
6. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.
7. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
8. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
9. Обработка полученной полетной информации.
10. Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки.
11. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

12. Проверка бортовых систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации.
13. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации.

Примерный материал для практической подготовки

1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы.
2. Проверка работоспособности станции внешнего пилота.
3. Проверка работоспособности планера беспилотного воздушного судна.
4. Проверка работоспособности двигательной установки БПЛА
5. Проверка работоспособности бортового энергетического оборудования БПЛА.
6. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна.
7. Проверка надёжности закрепления механических узлов с использованием контрольно-преверочной аппаратуры стартовых средств.
8. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.
9. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полётным заданием.
10. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе и их техническую эксплуатацию.
11. Использование системы видео- и фотосъёмки, системы мониторинга воздушного пространства и земной поверхности.
12. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации, разработка инструкций и другой технической документации.
13. Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: проведение тестирования и анализ результатов на лабораторном оборудовании.

Примерные задания для контрольной работы

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
4. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно управляемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
7. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.
8. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
9. Порядок использования бортовых систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъёмки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
10. Методы обработки полученной полётной информации.
11. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.

Примерные вопросы для опроса

Вопросы подобного типа требуют от студентов подготовки, связанной с обязательным обращением к соответствующим разделам учебной, дополнительной и др. литературы рекомендуемой для самостоятельной работы.

1. Какие общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах используются?
2. Какие виды полезной нагрузки БПЛА вам известны?
3. Каковы правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна?
4. Каков состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации?
5. Какие методы обработки полученной полётной информации, возможные неисправности оборудования и способы их обнаружения и устранения?
6. Как использовать системы крепления внешнего груза для доставки с помощью беспилотных авиационных систем?
7. Как использовать бортовые системы регистрации полётных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъёмки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства?
8. Как осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне?
9. Какие виды эксплуатационно-технической документации вы знаете?
10. Как вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию?

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену по дисциплине.

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки.
2. Классификация бортовых систем по функциональности и предназначению.
3. Технические характеристики и особенности систем крепления внешнего груза.
4. Типы вычислительных устройств и их функциональные возможности.
5. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки.
6. Процедуры проверки и подготовки систем крепления внешнего груза. Оценка и контроль работы бортовых систем и оборудования во время эксплуатации.
7. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
8. Правила технической эксплуатации систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
9. Основные этапы технической эксплуатации систем функциональной полезной нагрузки.
10. Порядок использования систем крепления внешнего груза.
11. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования на беспилотных воздушных судах.
12. Состав информационных и телекоммуникационных технологий.
13. Элементы телекоммуникационных систем.
14. Инструменты сбора и передачи информации в рамках технологий связи.
15. Применение технологий для сбора и передачи информации в различных сферах жизнедеятельности.
16. Основные компоненты и функциональность бортовых систем регистрации данных. Процесс сбора и хранения информации о полете и его параметрах.
17. Функциональные возможности бортовых систем сбора и передачи данных.
18. Роль и значение собранных данных в процессах анализа и управления.
19. Технологии передачи и обмена полетными данными: ретрансляция, интерпретация и интеграция различных источников.
20. Применение методов обработки полетной информации в авиации.

Примерная тематика для курсовых работ

1. Наладка, настройка и регулировка систем фото- и видеосъемки, а также систем мониторинга земли и воздушного пространства.
2. Методы и технологии дистанционного управления беспилотными воздушными судами.
3. Связь и передача данных между беспилотным воздушным судном и оператором.
4. Виды датчиков и систем наблюдения на беспилотных воздушных судах для сбора информации.
5. Требования к системам энергообеспечения беспилотных воздушных судов.
6. Факторы, влияющие на дальность полёта и время автономной работы беспилотных воздушных судов.
7. Процесс обработки и анализа данных, полученных от беспилотных воздушных судов.
8. Методы обеспечения конфиденциальности и безопасности данных при работе с беспилотными воздушными судами.
9. Перспективы развития беспилотных воздушных систем в ближайшие годы.
10. Регламентированная предполетная подготовка беспилотных авиационных систем самолётного типа.
11. Оснащение команды операторов беспилотного воздушного судна при выполнении полётного задания.
12. Действия оператора беспилотного воздушного судна при нештатных ситуациях во время выполнения полётного задания.
13. Требования охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по применению беспилотных воздушных судов.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе освоения дисциплины студенту в рамках текущего контроля необходимо активно участвовать в опросе, подготовить презентацию, доклад, выполнить контрольную работу и практическую подготовку.

Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

К докладам и сообщениям студентов предъявляются следующие требования:

- грамотность;
- четкость рамок исследовательской проблемы (недопустима как излишняя широта, так и узкая ограниченность);
- сочетанием четкости и лаконичности формулировок;
- адекватность уровню исследовательской работы (недопустимы как чрезмерная упрощенность, так и излишняя наукообразность, а также использование спорной научной точки зрения, терминологии).

Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме между студентами, студентами и преподавателем, но без его доминирования. Доклад готовится по одному из принципиальных вопросов практического занятия. Оно представляет собой устное изложение, которое может сопровождаться презентациями. Доклад можно готовить индивидуально, вдвоем или группой.

При подготовке выступления студент должен иметь в виду следующее:

- регламент сообщения 5-10 минут;
- особо выделяются слабые и сильные стороны обсуждаемых вопросов;
- текст доклада не читается, а рассказывается (за исключением цитирования, дачи определений, приведения цифровых данных);

– докладчик на протяжении своего выступления старается удержать внимание аудитории.

После завершения сообщения студенты и преподаватель задают вопросы. Работа докладчиков на практическом занятии оценивается в конце занятия. При оценке доклада учитываются степень соответствия содержания его теме, полнота охвата и глубина знания, четкость ответа, уровень изложения материала студентами.

Материал доклада (сообщения) в письменном виде представляться не должен.

В ходе опроса студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу.

Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой.

Активно участвуя в обсуждении проблем на занятиях, студенты учатся последовательно мыслить, логически рассуждать, внимательно слушать своих товарищей, принимать участие в спорах и дискуссиях.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен внимательно осмысливать фактический материал и сделать выводы.

Студенту надлежит хорошо подготовиться, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы, суметь сделать выводы и показать значимость данной проблемы для изучаемого курса.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: - связь выступления с предшествующей темой или вопросом. - раскрытие сущности проблемы. - методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Разумеется, студент не обязан строго придерживаться такого порядка изложения, но все аспекты вопроса должны быть освещены, что обеспечит выступлению необходимую полноту и завершенность.

Приводимые студентом примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики.

Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Методические рекомендации по созданию презентации

Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint и др. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов.

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов.

При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- оставшиеся слайды имеют информативный характер. Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что дает возможность подать материал компактно и наглядно.

7. Графика должна органично дополнять текст.

8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов.

При создании презентации необходимо учитывать сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.

Последними слайдами презентации должен быть список используемых информационных ресурсов.

Для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Текстовая информация

- размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не раздражать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Единое стилевое оформление

- стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
- не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
- оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
- все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Основным источником подготовки к экзамену является рекомендуемая литература и конспекты лекций.

Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.

Экзамен проводится в устной форме по вопросам экзаменационного билета.

Содержание вопросов охватывает весь пройденный материал.

По окончании ответа преподаватель, принимающий экзамен, может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы.

При подготовке к ответу на экзамене студенту рекомендуется составить план ответа на вопрос.

Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, включая работу с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, и семинарских (практических) занятий, предусматривающих дискуссии по теме, решение ситуационных заданий, представление рефератов, а также самостоятельной работы студента

– Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся;

Самостоятельная работа студентов – это учебная и научно-исследовательская деятельность, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя хотя и направляется им. Она является завершающим этапом изучения каждого раздела дисциплины, поскольку знания, подкрепленные самостоятельной деятельностью, являются более прочными. Она проводится для достижения следующих целей:

– формирования умений поиска и использования учебной и научной литературы, а также других источников информации;

– освоения и систематизации теоретических знаний, их углубления и расширения;

– формирования умения применять полученные знания на практике, в том числе в профессиональной деятельности;

– развития познавательных способностей и самостоятельности мышления;

– развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– развития научно-исследовательских навыков.

Самостоятельная работа студентов включает следующие основные формы:

– выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;

– подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий различного типа и уровня сложности;

– изучение отдельных вопросов учебной дисциплины, составление конспектов;

- составление таблиц, логических и структурных схем;
- подготовка докладов, сообщений, презентаций;
- выполнение исследовательской работы;
- подготовка к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), к промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах.

Обязательным условием организации самостоятельной работы является отчетность студентов перед преподавателем о ее результатах. Контроль за ходом и результатами самостоятельной работы проводится преподавателем, в том числе при проведении аудиторных занятий. Результаты работы оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов (зачета) по дисциплине.

- Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекция – форма организации учебного процесса, направленная на формирование ориентированной основы для последующего усвоения учащимися учебного материала. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Деятельность студентов: посещение лекций, желательна предварительная подготовка к лекции по учебной литературе, активная работа на лекции: внимательно слушать, осмысливать, перерабатывать материал, кратко записывать (конспектировать), быть готовыми отвечать на вопросы лектора, участвовать в дискуссии, задавать вопросы, если они возникают по ходу лекции, высказывать свою точку зрения.

– Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими didактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

При подготовке к практическому занятию необходимо в первую очередь изучить материал темы по конспектам лекций и учебной литературе. При этом целесообразно вначале прочитать всю тему, стараясь понять общую структуру объектов изучения, затем перейти к подробному изучению отдельных элементов темы. При подробном изучении необходимо сразу отмечать то, что осталось непонятным, для последующего поиска ответов на возникшие вопросы. Поиск может осуществляться в научной литературе или Интернете. При невозможности найти ответ целесообразно предложить вопрос для обсуждения на семинаре или получить консультацию преподавателя.

После этого рекомендуется перейти к выполнению письменных заданий по теме (графических схем, докладов, сообщений и др.). Подготовку к практическому занятию лучше начинать не накануне его проведения, а за 2–3 дня, чтобы можно было рационально распределить время для выполнения различных видов работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Шкала оценивания курсовой работы

Баллы	Критерии оценивания
-------	---------------------

81-100 баллов (отлично)	Курсовая работа характеризуется тем, что студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил математический материал в определенной логической последовательности, точно используя терминологию; показал умение решать примеры и задачи, применять свои знания при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.
61-80 баллов (хорошо)	Курсовая работа характеризуется тем, что в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание математического ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов
41-60 баллов (удовлетворительно)	Курсовая работа характеризуется тем, что неполно или непоследовательно раскрыто содержание математического материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в решении задачи и примеров; студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания.
0-41 балл (Не удовлетворительно)	При изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных знаний в области педагогики.

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
21-30 баллов	Студент демонстрирует сформированные и систематические знания; успешное и систематическое умение; успешное и систематическое применение навыков в соответствии с планируемыми результатами освоения дисциплины, свободно владеет теоретическими понятиями дисциплины; проявляет системность знаний учебного материала и способность устанавливать связи между теоретическими понятиями; умеет делать перенос теоретических знаний в практическую область применения, понимает значение приобретенных знаний для будущей профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
12-20 баллов	Студент владеет теоретическими знаниями, достаточно свободно и оперирует ими; успешно выполняет предусмотренные в программе задания, осуществляя частичный перенос теоретических знаний в прикладную область; проявляет незначительные нарушения в установлении взаимосвязи между теоретическими понятиями; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков в соответствии с планируемыми результатами освоения дисциплины.
4-11 баллов	Студент демонстрирует неполные знания; в целом успешные, но не систематические умения; в целом успешное, но не систематическое применение навыков в соответствии с планируемыми результатами освоения дисциплины, отсутствует интеграция знаний.

0-3 балла	Студент демонстрирует ответ, не соответствующий теоретическому вопросу. Нет ответов на вопросы, или ответы неточные (неопределенные).
------------------	---

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Нормативные источники

1. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 28.07.2012) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2013). Глава XII. Авиационная безопасность.
2. Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ (ред. от 18.07.2011) «О транспортной безопасности» (с изм. и доп., вступающими в силу с 02.08.2011).
3. Приказ Минтранса РФ от 18.04.2008 № 62 (ред. от 10.03.2011) «Об утверждении Программы авиационной безопасности гражданской авиации Российской Федерации». Программа авиационной безопасности гражданской авиации Российской Федерации.

6.2. Основная литература

1. Беспилотные аппараты + еПриложение: дополнительные материалы : учебник / коллектива авторов ; под общ. ред. Н.А. Максимова. — Москва : КНОРУС, 2025. — 400 с.
2. Биард У. Малые беспилотные летательные аппараты : теория и практика / Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У. ; перевод А. И. Демьяников ; под редакцией Г. В. Анцев. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО РЯОРобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/36871>

6.2. Дополнительная литература

1. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018 - 256 с., илл. ISBN 978-5-94387-878-7
2. Гостев А.В.; Богомолов Д.В.; Чичерин А.С. Технологические процессы технического обслуживания беспилотных ВС [Текст] : учебно-методическое пособие по изучению дисциплины / А.В. Гостев, Д.В. Богомолов, А.С. Чичерин. – М.: ИД Академии Жуковского, 2023. – 16 с. URI: <http://storage.mstuca.ru:8080/xmlui/handle/123456789/9273>
3. Никишев В. К. БПЛА – беспилотные летательные аппараты, в 3-х книгах. Чебоксары: Издательство ЧГУ, 2020.
4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541222>.
5. Федотовских, А. В. Особенности разработки и эксплуатации гражданских беспилотных авиационных систем с технологиями искусственного интеллекта в Арктической зоне Российской Федерации : монография / А. В. Федотовских. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 277 с. — ISBN 978-5-4497-1443-5. — Текст : электронный //

Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120431>

6. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 419 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13971-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542816>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система федеральных образовательных порталов Информационно-коммуникационные технологии в образовании. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru> (2003-2019)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2023).

3. Электронная информационно-правовая система нормативных и 12 методических документов в области ГА-БД «Авиатор».

4. Услуги по обеспечению информации по безопасности полетов «Сертификации и лицензированию» ООО «ИНФАВИА» г. Москва. Режим доступа: (WWW.infavia.ru).

5. Библиотечные информационные услуги в сфере воздушного транспорта. «Гран Авиа» ООО Авиа-Медиа г. Москва.

6. Официальные Интернет-сайты ФОИВ: МтРФ. Режим доступа: WWW.mintrans.ru. ФСНСТ. Режим доступа: WWW.rostransnadzor.ru. ФАВТ. Режим доступа WWW.favt.ru.

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

2. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

6. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;

7. fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

8. pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:
Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных
[fgosvo.ru](#) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
[pravo.gov.ru](#) - Официальный интернет-портал правовой информации
[www.edu.ru](#) – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

OMC Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.