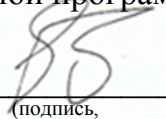


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Бояров Е.Н.
расшифровка подписи)

« 16 » июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

**Б1.В.01.07 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО
ВОЗДУШНОГО СУДНА»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

**профиль: Преподаватель безопасности жизнедеятельности и основ применения
беспилотных летательных аппаратов**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Е.Н. Бояров, профессор, доктор педагогических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

В.В. Моисеев, доцент, кандидат технических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности, **протокол № 11 от « 16 » июня 2025 г.**

Заведующий кафедрой _____ Абрамова С.В. _____

фамилия, инициалы



подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна» является формирование у студентов знаний, умений и навыков по эксплуатации и техническому обслуживанию функционального оборудования беспилотных воздушных судов (БВС), обеспечивающих их готовность к профессиональной деятельности в области применения БПЛА.

Дисциплина направлена на освоение принципов работы и диагностики оборудования, овладение методами выявления и устранения неисправностей, а также развитие компетенций в области обеспечения надёжности и безопасности эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Задачи дисциплины (модуля):

- развитие интереса к технике, высоким технологиям и области беспилотной авиации;
- формирование знаний об устройстве и принципах работы функционального оборудования БВС;
- освоение методов диагностики, технического обслуживания и ремонта оборудования беспилотных систем;
- развитие навыков работы с эксплуатационной и технической документацией;
- формирование культуры безопасности при эксплуатации и обслуживании БВС, соблюдение нормативных требований;
- развитие логического и алгоритмического мышления при решении инженерных задач в области эксплуатации БВС.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.01.07 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна», дисциплина (модуль) входит в Предметно-содержательный модуль (профиль: Основы применения беспилотных летательных аппаратов) обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений, и является обязательной для изучения.

Пререквизиты дисциплины (модуля): дисциплины (модули), на результаты обучения которых опирается данная дисциплина (данный модуль): Математика, Физика, Техническая механика, Материаловедение, Электроника и электротехника.

Постреквизиты дисциплины: перечень дисциплин (модулей), опирающихся на данную дисциплину: Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа; Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа; Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа; Технологическая (проектно-технологическая) практика, выпускная квалификационная работа.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
СПК-1	Способен применять материалы с учётом их формообразующих свойств	СПК-1.1. знать: – классификацию и свойства основных конструкционных материалов, используемых в профессиональной сфере (металлы, сплавы, композиты, полимеры и др.);

		– физико-механические характеристики материалов (прочность, пластичность, твердость, устойчивость к коррозии и др.); – закономерности изменения свойств материалов при различных воздействиях (нагрев, охлаждение, механическая нагрузка); – стандарты и технические условия на выбор материалов по функциональному назначению. СПК-1.2. уметь: – анализировать рабочие условия и подбирать материалы с учётом необходимых формообразующих и эксплуатационных характеристик; – проводить сравнительный анализ материалов по заданным параметрам (вес, устойчивость, стоимость, обрабатываемость и др.); – учитывать технологические особенности обработки и соединения различных материалов (сварка, пайка, склеивание, резка и др.); – оформлять обоснование выбора материалов в проектной документации. СПК-1.3. владеть: – приёмами оценки пригодности материала для конкретной конструкции с учётом его формы, условий эксплуатации и возможных нагрузок; – навыками работы с нормативной и справочной литературой при выборе материалов; – методами предварительного расчёта механических характеристик материала под нагрузкой; – средствами визуального и инструментального контроля свойств и качества материалов.
СПК-4	Способен проводить ремонт электрооборудования и электронных систем летательных аппаратов в соответствии с технической документацией	СПК-4.1. знать: – устройство, принцип действия и назначение электрооборудования и электронных систем летательных аппаратов; – виды технической документации на электрооборудование (технические условия, эксплуатационные инструкции, схемы, карты технического обслуживания и ремонта); – основные причины неисправностей электро- и электронных систем, методы диагностики; – требования безопасности при работе с электрическим и электронным оборудованием; – нормативные и отраслевые регламенты по проведению ремонтов. СПК-4.2. уметь: – проводить диагностику состояния электрических цепей, разъёмов, датчиков, систем автоматического управления; – пользоваться измерительными приборами и диагностическим оборудованием (мультиметры, осциллографы, тестеры и др.); – определять виды повреждений и способы их устранения; – осуществлять замену, пайку, регулировку и наладку компонентов в соответствии с инструкциями;

		– оформлять документацию по проведённому ремонту. СПК-4.3. владеть: – методами комплексной диагностики и анализа работы электрооборудования в условиях эксплуатации; – навыками чтения и применения электрических и монтажных схем; – технологией безопасного разборки, ремонта и сборки электронных узлов; – инструментами и приёмами выполнения работ по восстановлению работоспособности электрических и электронных систем; – приёмами документирования всех этапов ремонта с указанием замен, причин неисправностей и применённых решений.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	58	58
Лекции (Лек)	18	18
Практические занятия (ПР)	36	36
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
– проведение текущих консультаций со студентами	2	2
– проведение индивидуальной работы со студентами	2	2
КонтПА	0	0
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой, контрольная работа)	Зачет с оценкой, курсовая работа	
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	86	86

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Введение. Назначение и структура функционального оборудования БВС	7	2	2	0	10	Тест, устный опрос
2	Электрооборудование и системы электропитания	7	4	6	0	12	Решение задач, работа с электрическими схемами
3	Системы навигации и управления БВС	7	4	8	0	14	Коллоквиум, анализ схем, мини-отчёт
4	Системы связи и бортовые вычислительные комплексы	7	4	6	0	16	Практическое задание, кейс-анализ
5	Диагностика и техническое обслуживание оборудования БВС	7	2	8	0	18	Решение ситуационных задач, защита презентации
6	Ремонт и восстановление работоспособности систем	7	2	6	0	16	Мини-проект, устный опрос
	Зачет с оценкой	7	–	–	–	–	Тест, устный ответ по вопросам
	Курсовая работа	7	–	–	–	–	Защита курсовой работы / ответы на вопросы, презентация
	итого:	7	18	36	0	86	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Назначение и структура функционального оборудования БВС

Роль функционального оборудования в составе беспилотного воздушного судна. Классификация оборудования: электрооборудование, навигационные комплексы, системы связи, бортовые вычислительные комплексы. Влияние технического состояния оборудования на надёжность и безопасность эксплуатации БВС.

Раздел 2. Электрооборудование и системы электропитания

Состав и назначение электрооборудования БВС. Источники электропитания (аккумуляторные батареи, генераторы, топливные элементы). Особенности функционирования и обслуживания систем электропитания. Основные неисправности и методы их диагностики. Правила техники безопасности при работе с электрооборудованием.

Раздел 3. Системы навигации и управления БВС

Принципы работы навигационных комплексов: спутниковые, инерциальные и комбинированные системы. Состав и функции систем управления БВС. Особенности эксплуатации навигационного оборудования в различных условиях. Типовые отказы и методы их обнаружения. Применение приборов диагностики при проверке работы систем.

Раздел 4. Системы связи и бортовые вычислительные комплексы

Назначение и состав систем связи. Особенности построения каналов управления и передачи данных. Методы повышения помехоустойчивости. Бортовые вычислительные комплексы: архитектура, назначение, взаимодействие с датчиками и исполнительными механизмами. Особенности обслуживания и ремонта систем связи.

Раздел 5. Диагностика и техническое обслуживание оборудования БВС

Основные принципы диагностики состояния оборудования. Методы контроля и проверки работоспособности систем. Плановое и внеплановое техническое обслуживание. Карты технического обслуживания и порядок их ведения. Алгоритм поиска неисправностей. Ведение эксплуатационной документации.

Раздел 6. Ремонт и восстановление работоспособности систем

Организация ремонтных работ. Виды ремонта: текущий, капитальный, восстановительный. Технология выполнения ремонтных операций с элементами электрооборудования, навигационных и вычислительных систем. Использование измерительных приборов и инструмента. Документирование результатов ремонта. Требования безопасности при выполнении ремонтных работ.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Вопросы для обсуждения
1	Введение. Структура функционального оборудования БВС	2	Составить классификацию функционального оборудования БВС. Рассмотреть примеры зависимости надёжности оборудования и безопасности полётов.
2	Электрооборудование и системы электропитания	6	Изучить схему электропитания БВС. Провести диагностику аккумуляторной батареи. Определить причины выхода из строя элементов питания. Составить алгоритм поиска неисправностей.
3	Системы навигации и управления БВС	8	Рассмотреть принципы работы спутниковой и инерциальной навигации. Выполнить анализ схемы системы управления. Смоделировать ситуацию отказа и предложить меры по восстановлению работоспособности.
4	Системы связи и бортовые вычислительные комплексы	6	Построить схему каналов связи БВС. Разобрать устройство бортового вычислительного комплекса. Провести анализ уязвимостей и предложить меры по повышению устойчивости каналов управления.
5	Диагностика оборудования БВС	8	Выполнить диагностику электрооборудования и систем навигации. Составить карту технического обслуживания. Решить кейс «поиск неисправности». Подготовить отчёт по результатам диагностики.
6	Техническое обслуживание и ремонт функциональных систем	6	Рассмотреть виды ремонта. Выполнить практическое задание: демонтаж и замена неисправного элемента (по макету). Составить отчёт о выполненных работах.
7	Введение. Структура функционального оборудования БВС	2	Составить классификацию функционального оборудования БВС. Рассмотреть примеры зависимости надёжности оборудования и безопасности полётов.
8	Электрооборудование и системы электропитания	6	Изучить схему электропитания БВС. Провести диагностику аккумуляторной батареи. Определить

			причины выхода из строя элементов питания. Составить алгоритм поиска неисправностей.
	Итого	36	

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Разработка плана технического обслуживания функционального оборудования БВС малого класса.
2. Анализ системы электропитания БВС и разработка предложений по повышению её надёжности.
3. Диагностика и устранение неисправностей в системе навигации беспилотного летательного аппарата.
4. Проектирование алгоритма поиска неисправностей в системе связи БВС.
5. Сравнительный анализ навигационных комплексов (спутниковых и инерциальных) и оценка их применимости для различных типов БВС.
6. Разработка предложений по модернизации бортового вычислительного комплекса беспилотного аппарата.
7. Разработка методических рекомендаций по ремонту электрооборудования БВС.
8. Анализ типовых отказов функционального оборудования и разработка мер профилактики.
9. Система обеспечения безопасности при эксплуатации функционального оборудования БВС.
10. Организация технического обслуживания БВС на примере конкретной модели (по выбору студента).

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Форма отчёта
1	История развития функционального оборудования БВС и его роль в современном применении	4	Реферат (2–3 стр.)
2	Классификация и характеристики источников электропитания БВС	4	Таблица-сравнение, конспект
3	Принципы работы инерциальных навигационных систем и их применение в БВС	4	Краткий конспект, схема
4	Особенности построения каналов связи и их уязвимости в условиях РЭБ	4	Эссе (1–2 стр.), дискуссия
5	Архитектура бортовых вычислительных комплексов и их взаимодействие с системами БВС	4	Презентация (5–7 слайдов)
6	Типовые методы диагностики функционального оборудования БВС	4	Решение ситуационной задачи, мини-отчёт
7	Нормативно-правовые требования к организации технического обслуживания БВС	4	Обзор нормативных документов
8	Современные методы повышения надёжности и живучести функционального оборудования БВС	4	Аналитическая записка (2 стр.)

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования метод придумывания, метод «Если бы...».

Использование перспективных форм учебной деятельности также нашли свое применение, это – метод «Мозгового штурма». Активно используются лекционные и семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также широко применяются компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle:

- технология мультимедиа в режиме диалога;
- технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории);
- гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение. Назначение и структура функционального оборудования БВС	Лекция 1, Семинары 1–2, Самостоятельная работа (реферат «Роль оборудования в надёжности БВС», 2–3 стр.)	Лекция-визуализация с презентацией и видеофрагментами; дискуссия; кейс-анализ инцидентов; работа с литературой и интернет-ресурсами
2.	Электрооборудование и системы электропитания	Лекции 2–3, Семинары 3–5, Самостоятельная работа (таблица-сравнение источников питания, подготовка презентации)	Мультимедийные лекции с иллюстрацией схем; практические расчёты; групповая работа «поиск неисправности»; подготовка аналитической таблицы
3.	Системы навигации и управления БВС	Лекции 4–5, Семинары 6–9, Самостоятельная работа (эссе «Принципы работы навигационных систем», схема взаимодействия элементов)	Лекции-визуализации с моделями; кейс-метод «отказ навигационной системы»; мозговой штурм; индивидуальные презентации; конспектирование литературы
4.	Системы связи и бортовые вычислительные комплексы	Лекции 6–7, Семинары 10–13, Самостоятельная работа (мини-отчёт об	Лекции с мультимедиа и интерактивными схемами; кейс-анализ уязвимостей; дискуссия «помехоустойчивость»; работа с нормативными документами и аналитикой

		уязвимостях каналов связи, 2 стр.)	
5.	Диагностика и техническое обслуживание оборудования БВС	Лекция 8, Семинары 14–16, Самостоятельная работа (разработка карты ТО, решение ситуационной задачи)	Лекции с демонстрацией карт ТО; практикум с инструментами диагностики; круглый стол «поиск неисправностей»; оформление отчёта по самостоятельной работе
6.	Ремонт и восстановление работоспособности систем	Лекция 9, Семинары 17–18, Самостоятельная работа (подготовка методических рекомендаций по ремонту, 3–4 стр.)	Лекции-визуализации; практические задания по ремонту (макеты); защита мини-проекта; подготовка письменного отчёта и презентации

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов
1	Введение. Назначение и структура функционального оборудования БВС	Изучение учебной литературы, нормативно-правовых документов, мультимедийных и видеоматериалов. Составление терминологического словаря.	8
2	Электрооборудование и системы электропитания	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по теме «Источники питания БВС». Подготовка к дискуссии.	12
3	Системы навигации и управления БВС	Компьютерная презентация изученного материала. Разработка графического представления (схема навигационной системы). Подготовка реферата по теме «Спутниковая и инерциальная навигация». Аргументированное решение ситуационных задач. Изучение учебной литературы и мультимедиа.	18
4	Системы связи и бортовые вычислительные комплексы	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата «Каналы связи БВС и их уязвимости». Подготовка к дискуссии.	9

5	Диагностика оборудования БВС	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария. Подготовка отчёта по теме «Методы диагностики оборудования БВС». Подготовка к дискуссии.	14
6	Техническое обслуживание и ремонт функциональных систем	Работа с электронными информационными ресурсами. Подготовка методических рекомендаций по ремонту и ТО. Подготовка презентации. Выполнение индивидуального курсового проекта по теме дисциплины. Подготовка пояснительной записки и презентации.	15
7	Курсовая работа		10
Итого:			86 час

7.2. Тематика вопросов к зачету с оценкой

1. Назначение и классификация функционального оборудования БВС.
2. Влияние технического состояния оборудования на безопасность полётов.
3. Источники электропитания БВС: виды, характеристики, области применения.
4. Основные неисправности аккумуляторных батарей и методы их диагностики.
5. Назначение и принципы работы системы электропитания БВС.
6. Принципы функционирования спутниковых навигационных систем.
7. Принципы функционирования инерциальных навигационных систем.
8. Системы управления БВС: состав, назначение, взаимодействие элементов.
9. Каналы связи БВС: особенности построения и уязвимости.
10. Архитектура бортового вычислительного комплекса.
11. Методы повышения устойчивости каналов управления к помехам.
12. Методы диагностики электрооборудования БВС.
13. Карты технического обслуживания: назначение и правила ведения.
14. Плановое и внеплановое ТО функционального оборудования БВС.
15. Типовые неисправности навигационного оборудования и способы их устранения.
16. Особенности ремонта систем связи БВС.
17. Виды ремонта функционального оборудования: текущий, капитальный, восстановительный.
18. Техника безопасности при обслуживании и ремонте функционального оборудования БВС.
19. Нормативно-правовые документы, регулирующие ТО и эксплуатацию БВС.
20. Современные методы повышения надёжности и живучести функциональных систем БВС.

7.3. Примерные темы для эссе

1. Роль функционального оборудования в обеспечении безопасности эксплуатации БВС.
2. Эволюция систем электропитания беспилотных воздушных судов.
3. Сравнительный анализ аккумуляторных и топливных элементов для БВС.
4. Применение инерциальных навигационных систем в беспилотной авиации.
5. Влияние отказов навигационного оборудования на выполнение полётных заданий.
6. Современные системы связи БВС и их уязвимости.
7. Бортовые вычислительные комплексы: тенденции развития и модернизации.
8. Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования БВС.
9. Организация планового технического обслуживания беспилотных систем.
10. Влияние качества ТО на надёжность эксплуатации БВС.
11. Типовые неисправности функционального оборудования и способы их устранения.

12. Роль ремонтных работ в обеспечении лётной годности БВС.
13. Нормативно-правовое регулирование технической эксплуатации беспилотной авиации.
14. Перспективы внедрения автоматизированных систем диагностики БВС.
15. Применение цифровых технологий для повышения надёжности функционального оборудования БВС.

7.4. Примерные темы рефератов

1. История развития функционального оборудования беспилотных воздушных судов.
2. Современные источники электропитания БВС и их сравнительная характеристика.
3. Методы повышения энергоэффективности функционального оборудования БВС.
4. Особенности эксплуатации и обслуживания аккумуляторных батарей.
5. Навигационные системы беспилотных аппаратов: классификация и принципы работы.
6. Инерциальные и спутниковые системы навигации: преимущества и недостатки.
7. Системы связи в БВС и их роль в управлении полётом.
8. Архитектура и функции бортовых вычислительных комплексов.
9. Типовые неисправности функционального оборудования БВС и методы их устранения.
10. Современные методы диагностики оборудования беспилотных систем.
11. Плановое и внеплановое техническое обслуживание БВС.
12. Виды ремонта функционального оборудования БВС и их особенности.
13. Техника безопасности при обслуживании беспилотных систем.
14. Нормативные документы, регулирующие эксплуатацию и ТО БВС в России.
15. Перспективные направления развития функционального оборудования беспилотных систем.

7.5. Тест

- 1. Какое оборудование относится к функциональному оборудованию БВС?**
 - а) шасси
 - б) системы связи
 - в) крыло
 - г) фюзеляж
- 2. Основное назначение системы электропитания БВС:**
 - а) поддержание аэродинамики
 - б) обеспечение энергией бортовых систем
 - в) увеличение грузоподъёмности
 - г) снижение радиолокационной заметности
- 3. Что является источником электропитания для большинства малых БВС?**
 - а) турбореактивный двигатель
 - б) аккумуляторная батарея
 - в) солнечная панель
 - г) генератор внутреннего сгорания
- 4. К какому типу относится инерциальная навигационная система?**
 - а) спутниковая
 - б) автономная
 - в) радиолокационная
 - г) комбинированная
- 5. Основное преимущество спутниковой навигации по сравнению с инерциальной:**
 - а) независимость от внешних сигналов

- б) высокая точность при длительных полётах
- в) полная автономность
- г) низкая стоимость оборудования

6. Какое оборудование обеспечивает передачу данных и команд управления на БВС?

- а) система электропитания
- б) система связи
- в) система охлаждения
- г) бортовой вычислительный комплекс

7. Что относится к основным функциям бортового вычислительного комплекса?

- а) генерация энергии
- б) обработка информации от датчиков
- в) снижение шумности двигателя
- г) управление топливной системой

8. К какому виду обслуживания относится замена аккумуляторной батареи после окончания её ресурса?

- а) Плановое ТО
- б) Внеплановое ТО
- в) Капитальный ремонт
- г) Консервация

9. Что является задачей диагностики функционального оборудования БВС?

- а) увеличение массы аппарата
- б) выявление и устранение неисправностей
- в) сокращение радиуса действия
- г) снижение грузоподъёмности

10. Какая документация используется для организации технического обслуживания БВС?

- а) Карты ТО
- б) Авиабилеты
- в) Страховые полисы
- г) Учётные карточки пилота

11. Какой вид ремонта предполагает полную замену узла или агрегата?

- а) текущий ремонт
- б) восстановительный ремонт
- в) капитальный ремонт
- г) экспресс-ремонт

12. Что необходимо соблюдать при ремонте и ТО функционального оборудования БВС?

- а) правила охраны труда и техники безопасности
- б) условия комфорта пилота
- в) стандарты аэродинамики
- г) нормы топливной экономичности

13. Какой фактор наиболее сильно влияет на срок службы аккумуляторной батареи?

- а) цвет корпуса
- б) количество циклов заряд-разряд
- в) высота полёта
- г) тип шасси

14. Какой тип неисправностей чаще всего встречается в системах связи БВС?

- а) поломка колёс
- б) потеря сигнала или помехи
- в) обрыв крыла
- г) повреждение оперения

15. К какому виду относится ТО, выполняемое после возникновения отказа

оборудования?

- а) плановое
- б) внеплановое
- в) капитальное
- г) регламентное

Оценка индивидуальной деятельности студентов по дисциплине складывается из следующих видов работ: 1) прослушивание лекций; 2) самостоятельная работа на практических занятиях; 3) самостоятельная внеаудиторная работа; 4) НИРС; 5) беседа на зачете / экзамене или по результатам доклада основного содержания контрольной работы; 6) итоговое тестирование.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Контроль за академической успеваемостью студента на протяжении всего периода обучения в СахГУ строится на основе балльно-рейтинговой системы оценки знаний, умений и навыков студента. При успешном овладении учебной дисциплиной студент получает определенное количество баллов. Баллы, заработанные студентом по каждой учебной дисциплине, суммируются и образуют рейтинг студента на любом этапе обучения в университете.

Оценка качества освоения основной профессиональной образовательной программы включает текущий контроль успеваемости (контрольную проверку по темам учебной дисциплины) студента, промежуточную аттестацию по учебной дисциплине и итоговую государственную аттестацию выпускника.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена / зачета.

100 баллов – это максимальное количество баллов, которое может заработать студент за семестр. В связи с этим устанавливается минимальное и максимально количество баллов, которое может быть заработано студентом.

Форма контроля	За одну работу		Всего
	миним. баллов	макс. баллов	
Текущий контроль:			
- опрос	4	20	
- участие в дискуссии на семинаре	2	5	
- презентация к докладу	20	40	
- реферат, эссе	26	50	
Итого за семестр (дисциплину)	52	100	100 баллов
зачёт/зачёт с оценкой/экзамен			
контроль	зачтено		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Аэродинамика и динамика полета: учебник для авиационных вузов / В. А. Киселёв, А. В. Ермаков. – М.: Академия, 2018. – 280 с.
2. Авиационные электрические системы: учебное пособие / В. П. Жданов, С. М. Фролов. – М.: Машиностроение, 2019. – 336 с.
3. Электрооборудование летательных аппаратов: учебник / А. П. Горбунов. – М.: Форум, 2020. – 334 с.
4. Авиационная радиоэлектроника: учебное пособие / С. П. Лебедев, А. Ю. Михайлов. – СПб.: Лань, 2020. – 295 с.
5. Беспилотные летательные аппараты: конструкция, применение, перспективы / И. В. Шмелёв, С. В. Воронин. – СПб.: Питер, 2021. – 368 с.
6. Современные беспилотные авиационные комплексы: учебное пособие / под ред. А. Н. Киселёва. – М.: Машиностроение, 2019. – 352 с.

7. Теоретические основы технической эксплуатации авиационной техники: учебник / В. И. Козлов. – М.: Академия, 2017. – 412 с.
8. Организация технического обслуживания и ремонта авиационной техники: учебное пособие / П. С. Мальцев. – М.: Форум, 2018. – 287 с.
9. Основы надежности и диагностики авиационных систем: учебник / Н. И. Соловьёв. – СПб.: Лань, 2019. – 264 с.
10. Радиоэлектронное оборудование летательных аппаратов: учебное пособие / А. В. Петров. – М.: Машиностроение, 2020. – 298 с.
11. Эксплуатация авиационной техники: учебник / под ред. В. П. Иванова. – М.: Академия, 2017. – 355 с.
12. Основы авиационной безопасности: учебное пособие / Ю. В. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2021. – 244 с.
13. Системы управления летательными аппаратами: учебное пособие / А. А. Дьячков. – М.: Машиностроение, 2019. – 301 с.
14. Авиационные навигационные системы: учебное пособие / П. Н. Николаев. – М.: Форум, 2020. – 276 с.
15. Эксплуатация и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем: учебное пособие / И. С. Агеев. – М.: Академия, 2022. – 328 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Афанасьев В. И. Беспилотная авиация: современное состояние и перспективы развития. – М.: Воениздат, 2021. – 216 с.
2. Беспилотные авиационные комплексы: применение и тенденции развития / под ред. С. А. Макарова. – М.: Кучково поле, 2022. – 276 с.
3. Козлов В. И. Техническая эксплуатация авиационной техники: учебное пособие. – М.: Академия, 2020. – 312 с.
4. Савельев А. В. Электроника летательных аппаратов: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2019. – 254 с.
5. Киселёв А. Н. Перспективы развития беспилотной авиации в Вооружённых Силах РФ // Военно-промышленный курьер. – 2021. – № 14. – С. 9–15.
6. Никитин В. С. Тактика применения авиации: учебник. – М.: Воениздат, 2018. – 390 с.
7. Петров И. С. Риски применения БПЛА в условиях радиоэлектронной борьбы // Национальная безопасность. – 2021. – № 6. – С. 89–97.
8. Основы эксплуатации беспилотных авиационных комплексов / Ю. П. Ермаков. – М.: Академия, 2021. – 210 с.
9. Радиоэлектронные системы БВС / И. Н. Трофимов. – СПб.: Политех-пресс, 2020. – 284 с.
10. Эксплуатация и ремонт авиационных систем / под ред. А. Ю. Федорова. – М.: Форум, 2019. – 298 с.
11. Основы инженерного обеспечения эксплуатации авиационной техники / Н. И. Соловьёв. – М.: Машиностроение, 2020. – 265 с.
12. Лебедев С. П. Авиационная радиоэлектроника и её применение в беспилотной авиации. – СПб.: Лань, 2022. – 232 с.

9.3. Периодические издания (при необходимости)

1. Военная мысль – теоретический и научно-практический журнал Министерства обороны РФ. <https://vm.ric.mil.ru>
2. Воздушно-космическая сфера – журнал об авиации, космонавтике и беспилотных системах. <https://aviation21.ru/category/vozduxo-kosmicheskaya-sfera>
3. Авиапанорама – научно-технический журнал об авиационной технике и эксплуатации. <http://aviapanorama.ru>
4. Научный Вестник МАИ – публикации Московского авиационного института. <https://vestnik.mai.ru>
5. Известия вузов. Авиационная техника – публикации по проектированию и

эксплуатации авиационных систем. <http://aviaizdat.ru/journal>

6. Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. <https://journals.ssau.ru/index.php/vestnik>

7. Национальная безопасность / Nota Bene – статьи по рискам и угрозам, включая сферу БПЛА. <https://nbpublish.com/nb>

8. Военно-промышленный курьер – аналитика о военной технике и беспилотной авиации. <https://vpk-news.ru>

9. Техника и вооружение – журнал о развитии военной и авиационной техники. https://oborona.ru/include/tvoy_zhurnal/tehnika_i_vooruzhenie

10. Полёт. Научный журнал российских вузов – публикации по аэродинамике и эксплуатации авиационной электроники. <http://polet-mag.ru>

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);

2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)

3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),

7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система

10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.

11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal

12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),

13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),

14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

15. Visual Studio Professional

16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

ЭБС IPRBooks Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС издательства «Юрайт» Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: www.edu.ru

Словари и энциклопедии на Академике. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>

Сайт Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук. – Режим доступа: <http://www.benran.ru>

Базы данных по законодательству Российской Федерации. – Режим доступа: <http://ru.spinform.ru>

<http://www.alleng.ru/edu/saf3.htm> каталог электронных книг по безопасности жизнедеятельности.

Defense Russia / Военно-промышленный комплекс – аналитическая база по современным военным технологиям, включая БПЛА. <https://vpk.name>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В целом, для проведения лекционных занятий: лекционные учебные аудитории материально-техническое оснащение, которых составляют: учебно-наглядные пособия: наглядно-дидактические материалы. Столы аудиторные, стол преподавательский, стулья аудиторные, стул преподавательский, кафедра, доска микшер, микрофон, аудио-видео усилитель, ноутбук, Операционная система Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2007.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки (специальности) _____

на 20 __/20 __ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи