



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

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

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

/ Ю.Ю. Михальчевский/

10 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Направление подготовки
25.03.03 «Аэронавигация»

Направленность программы (профиль)
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов» – формирование у студентов знаний и компетенций на современном научно-техническом уровне по теории, методах и практике летной эксплуатации современных воздушных судов и беспилотных авиационных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение студентами основных теоретических и практических знаний по вопросам летной эксплуатации как процесса функционирования системы «экипаж-воздушное судно» при полетах в ожидаемых условиях и некоторых особых ситуациях;

- приобретение студентами знаний и компетенций, направленных на осуществление летной эксплуатации БАС при обеспечении высокого уровня безопасности полетов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач эксплуатационно-технологического и организационно управленческого типов профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Летная эксплуатация воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к профессиональному циклу Блока 1 «Обязательная часть» (Б1.О.16.).

Успешное изучение дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов» основывается на твердом усвоении учебного материала дисциплин: «Аэронавигация», «Аэродинамика и динамика полета», «Летно-технические характеристики воздушных судов». В свою очередь, дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как «Правила и производство полетов воздушных судов», «Организация летной работы».

Дисциплина «Летная эксплуатация воздушных судов» изучается в 3 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикаторы компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3	Способен находить решения в нестандартных ситуациях и нести

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикаторы компетенции
	за них ответственность
ОПК-8	Способен применять технические средства и технологии для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности
ПК-1	Организация подготовки к летной эксплуатации БАС
ПК-2	Организация контроля за летной эксплуатацией БАС
ПК-5	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку БАС в производственных условиях
ПК-6	Организовывать и осуществлять эксплуатацию БАС с использованием дистанционно пилотируемых ВС и автономных ВС и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях
ПК-7	Осуществлять взаимодействие со службами организации и УВД при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых ВС

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основы теории летной эксплуатации;
- возможности современных воздушных судов, их систем и комплексов;
- возможности современных БАС, их систем
- правила летной эксплуатации и их особенности при пилотировании БАС;
- основы управления высокоавтоматизированными воздушными судами;
- основные принципы нормативно правовых документов в области летной эксплуатации;
- правила и процедуры летной эксплуатации.

Уметь:

- выбирать наиболее рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете;
- выполнять эксплуатационные процедуры в полете при управлении БАС;
- применять знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов;
- применять нормативные правовые документы в области летной эксплуатации;
- соблюдать технологические процессы при выполнении, обеспечении и обслуживании БАС.

Владеть:

- навыками расчета интенсивности пилотирования, оперативной загруженности членов экипажа на различных этапах полета воздушного судна;
- навыками применения норм воздушного права в профессиональной деятельности;

– навыками подготовки к полетам и выполнения полета БАС с соблюдением мер безопасности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	58,5	58,5
лекции	14	14
практические занятия	38	38
КР	4	4
Самостоятельная работа студента	52	52
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции									Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК -1	УК -2	ОКП -3	ОКП -8	ПК -1	ПК -2	ПК -5	ПК -6	ПК -7		
Раздел 1: Основы летной эксплуатации современных воздушных судов												
Тема № 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Системный подход в летной эксплуатации. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации.	8	+	+	+							Л, ПЗ, СРС	ВК, УО, СЩ
Тема № 2. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Эффективность ЛЭ Надежность системы «Экипаж – ВС».	4	+	+	+							ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема № 3. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации.	14	+	+	+	+				+		Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема № 4. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных	6		+	+	+	+	+		+		Л, ПЗ, СРС	УО

процедур и действия экипажа при возникновении различных особых ситуаций.												
Тема № 5. Оптимизация структур деятельности экипажа.	6	+	+	+				+	+		ПЗ, СРС	УО, СЩ
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности экипажа.	4	+	+	+		+	+		+			
Тема № 6. Основные летные ограничения ВС. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	12	+	+		+				+		Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема №7. Управление траекторией полета высокоавтоматизированного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы автоматического и ручного управления ВС.	10	+	+	+			+		+		ПЗ, СРС	УО, СЩ
Раздел 2: Летная эксплуатации беспилотных авиационных систем												
Тема № 8. Классификация, типы, основные характеристики и структура современных БАС. Области применения в различных сферах деятельности.	8					+	+	+			Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема № 9. Особенности летной эксплуатации и принципы полета БПЛА самолетного и вертолетного типа.	6			+	+	+	+	+	+		ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема № 10. Положения общей теории управления современных БАС. Модели динамики старта, взлет и посадка БПЛА различных типов.	10			+		+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема № 11. Архитектура системы. Методы наведения и основные принципы управления при полете по заданной траектории, работа САУ БПЛА в различных режимах.	10			+		+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ Т
Тема № 12. Предполетная подготовка БАС к	10		+	+		+	+	+	+	+	ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ, Т

полету. Планирование полета с использованием программы MIS PLAN.												
КР	4										КР	
Промежуточная аттестация	36										Экзамен	
Всего за 3 семестр	144											
Всего по дисциплине	144											

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, СЦ – сообщение, УО – устный опрос, ВК- входной контроль, РЗ – расчетная задача, Т- тестирование в рамках контроля.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1: Основы летной эксплуатации современных воздушных судов.					
Тема № 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Системный подход в летной эксплуатации. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации.	2	2	4	-	8
Тема № 2. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Эффективность ЛЭ Надежность системы «Экипаж – ВС».	-	2	2	-	4
Тема № 3. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации.	2	6	6	-	14
Тема № 4. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур и действия экипажа при возникновении различных особых ситуаций.	2	2	2	-	6
Тема № 5. Оптимизация структур деятельности экипажа.	-	2	4	-	6
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности экипажа.	-	-	-	4	4
Тема № 6. Основные летные ограничения ВС. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2	4	6	-	12
Тема №7. Управление траекторией полета высокоавтоматизированного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы	-	4	6	-	10

автоматического и ручного управления ВС.					
Раздел 2: Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем					
Тема № 8. Классификация, типы, основные характеристики и структура современных БАС. Области применения в различных сферах деятельности.	2	2	4	-	8
Тема № 9. Особенности летной эксплуатации и принципы полета БПЛА самолетного и вертолетного типа.	-	2	4	-	6
Тема № 10. Положения общей теории управления современных БАС. Модели динамики старта, взлет и посадка БПЛА различных типов.	2	4	4	-	10
Тема № 11. Архитектура системы. Методы наведения и основные принципы управления при полете по заданной траектории, работа САУ БПЛА в различных режимах.	2	4	4	-	10
Тема № 12. Предполетная подготовка БАС к полету. Планирование полета с использованием программы MISSION PLANNER	-	4	6	-	10
Итого за семестр	14	38	52	4	108
Промежуточная аттестация					36
Всего за семестр					144
Всего по дисциплине					144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, КР- курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Системный подход в летной эксплуатации. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации.

Структура курса. Взаимосвязь летной эксплуатации с другими науками. Основные понятия и определения. Объект и задачи летной эксплуатации. Основные понятия. Современные состояния летной эксплуатации. Основные понятия и определения системного подхода. Энтропия, информация и управление. Надежность ВС и его систем, количественные характеристики надежности. Долговечность и живучесть ВС. Уровни автоматизации ВС.

Тема 2. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Эффективность ЛЭ Надежность системы «Экипаж – ВС».

Структурная и функциональная схемы системы «экипаж – ВС». Система «экипаж – ВС» как большая, сложная, эргатическая система. Эффективность летной эксплуатации. Надежность системы «экипаж – ВС».

Тема 3. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации.

Классификация условий эксплуатации. Предварительная подготовка. Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы, расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM). Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки. Расчет заправки, предельно допустимой взлетной массы, коммерческой загрузки.

Взлет и набор высоты. Характерные скорости взлета. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики. Взлет с боковым ветром. Отказ двигателя на взлете. Начальный набор. Характеристики и режимы установившегося набора. Полет по маршруту. Индикаторная, приборная и истинная скорости полета. Диапазон скоростей полета по маршруту. Снижение. Характеристики и режимы снижения. Выполнение захода на посадку и посадки. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики. Посадка с боковым ветром. Уход на второй круг. Характерные ошибки пилотирования, основные причины грубых посадок, отклонения и ошибки при заходе на посадку.

Тема 4. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур и действия экипажа при возникновении различных особых ситуаций.

Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета. Распределение задач между членами летного экипажа и системой автоматизации. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила». Принцип стерильной кабины. Передача управления и радиосвязи. Выполнение карт контрольных проверок. Распределение обязанности и ответственности членов экипажа в особых ситуациях.

Тема 5. Оптимизация структур деятельности экипажа.

Информационная и концептуальная модели. Временные характеристики деятельности, располагаемое и потребное время, резерв и дефицит времени. Макроструктура деятельности. Микроструктура деятельности. Интенсивность деятельности. Виды оперативных единиц. Определение интенсивности деятельности. Интенсивность пилотирования. Диаграмма интенсивности. Пороговая и допустимая интенсивность. Комплексный анализ деятельности экипажа.

Глава 6. Основные летные ограничения ВС. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.

Основные эксплуатационные ограничения: максимальной скорости; числа М; минимальной скорости; высоты полета; перегрузки; центровки.

Взлет и посадка в условиях ливневых осадков, сдвига ветра. Особенности полета в усложненных условиях: полет в турбулентной атмосфере; полет в условиях обледенения; полет в условиях атмосферного электричества, в сложной орнитологической обстановке.

Глава 7. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы автоматического и ручного управления ВС.

Управление траекторией полета автоматизированного самолета. Ручное управление траекторией самолета. Автоматическое управление траекторией самолета. Режимы эксплуатации автомата тяги. Интерфейс управления автоматикой. Режимы работы автопилота при эксплуатации систем автоматического управления полетом и автомата тяги. Продольные режимы (Longitudinal modes). Горизонтальные режимы (Lateral modes). Общие режимы (Common modes). Режимы эксплуатации автомата тяги. Интерфейс управления автоматизацией. Управление функциями системы управления полетом (FMS). Режимы работы и точностные характеристики ВСС. Ошибки, допускаемые экипажем при управлении траекторией полета.

Глава 8. Классификация, типы, основные характеристики и структура современных БАС. Области применения в различных сферах деятельности.

Основные понятия и определения, классификация БАС в соответствии с ГОСТ. Общие сведения о БАС, обзор различных типов БАС, развитие и применение. Применение БАС в различных сферах деятельности. Инженерные основы устройства БАС, общая характеристика конструкций. Двигательные установки и основные системы.

Глава 9. Особенности летной эксплуатации и принципы полета БАС самолетного и вертолетного типа.

Особенности конструкции и эксплуатации БАС самолетного типа. Особенности конструкции и эксплуатации БАС вертолетного типа. Особенности конструкции и эксплуатации мультикоптеров. Перспективные БАС, бионические БПЛА.

Тема 10. Положения общей теории управления современными БАС. Модели динамики старта, взлет и посадка БАС различных типов.

Физические основы управления. Системы координат БАС. Формирование команд управления. Функции контуров управления и стабилизации. Модели старта БПЛА с мобильной пусковой установки. Модель процесса парашютной посадки БПЛА. Модель процессов аэродромного взлета и посадки БПЛА. Модель взлета и посадки БПЛА вертолетного типа.

Тема 11. Архитектура системы. Методы наведения и основные принципы управления при полете по заданной траектории, работа САУ БАС в различных режимах.

БПЛА как объект автоматического управления, роботизированный комплекс. Системы стабилизации БПЛА. Инерциальные системы (БИНС). Архитектура пилотажно-навигационного комплекса БАС. Системы траекторного управления полетом. Основные режимы автоматического управления полетом БАС.

Тема 12. Предполетная подготовка БАС к полету. Планирование полета с использованием программы MISSION PLANNER.

Общий порядок проведения предполетной подготовки. Подготовка пульта управления. Организация связи. Настройка камеры и устройства сброса груза. Настройка полетного контроллера. Калибровка датчиков полетного контроллера. Подготовка и проверка АКБ к применению. Подготовка к использованию полетных режимов Stab, AltHold, PosHold, RTL, Land, Auto. Планирование полета с использованием специального программного обеспечения. Меры безопасности при эксплуатации БАС. Действия внешнего пилота при возникновении особых ситуаций.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических и групповых занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Системный подход в летной эксплуатации. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации.	2
2	Практическое занятие № 2. Характеристики системы «Экипаж – ВС»	2
3	Практическое занятие № 3. Предполетная подготовка основные этапы, расчет параметров полета.	2
3	Практическое занятие № 4. Взлет и набор высоты. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики. Полет по маршруту.	2
3	Практическое занятие № 5. Снижение. Характеристики и режимы снижения. Выполнение захода на посадку и посадки.	2
4	Практическое занятие № 6. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур и при возникновении различных особых ситуаций.	2
5	Практическое занятие № 7. Оптимизация структур деятельности экипажа.	2
6	Практическое занятие № 8. Основные летные ограничения ВС.	2
6	Практическое занятие № 9. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2
7	Практическое занятие № 10. Электронная система навигации FMS.	2
7	Практическое занятие № 11. Режимы автоматического и ручного управления траекторией полета ВС.	2
8	Практическое занятие № 12. Классификация, типы, основные характеристики и структура современных БАС.	2
9	Практическое занятие № 13. Особенности летной эксплуатации и принципы полета БПЛА самолетного и вертолетного типа.	2
10	Практическое занятие № 14. Положения общей теории управления современных БАС.	2
10	Практическое занятие № 15. Модели динамики старта, взлет и посадка БПЛА различных типов.	2
11	Практическое занятие № 16. Основные принципы управления БАС при полете по заданной траектории.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических и групповых занятий	Трудоемкость (часы)
11	Практическое занятие № 17. Работа САУ БПЛА в различных режимах.	2
12	Практическое занятие № 18. Предполетная подготовка БАС к полету.	2
12	Практическое занятие № 19. Планирование полета с использованием программы MISSION PLANNER.	2
Итого за семестр		38
Итого по дисциплине		38

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1] 2. Подготовка к устному опросу 3. Подготовка сообщений	4
2	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1, 3] 2. Подготовка к устному опросу 3. Подготовка сообщений	2
3	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,3,6,7,18] 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	6
4	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1] 2. Подготовка к устному опросу.	2
5	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1, 2] 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
6	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1, 3, 18]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
7	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,3]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	6
8	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,9]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
9	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,9,10,11]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
10	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,9,10,11]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
11	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,9,10,11]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений. 4. Подготовка к тестированию.	4
12	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,9,11,12,13,14,15]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений. 4. Подготовка к тестированию.	6
Итого за семестр		52
Итого по дисциплине		52

5.7 Курсовая работа

Наименование этапа выполнения курсового проекта	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовой проект	2
Этап 2. Выполнение курсового проекта	СРС
Этап 3. Оформление курсового проекта	
Защита курсового проекта	2
Итого контактная работа по курсовому проекту	4

Курсовая работа выполняется в третьем семестре.

Ниже приведены темы, методика выполнения курсовой работы.

Цель работы - анализ существующей технологии работы экипажа в конкретной полётной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности.

Курсовая работа выполняется на стандартных листах формата А4. Графики и таблицы надо располагать по тексту после соответствующей ссылки в тексте работы. Для выбора конкретной полётной ситуации ниже прилагаются перечни особых ситуаций применительно к самолётам Cessna - 172 SP, Diamond DA - 40, DA - 42, высокоавтоматизированным воздушным судам.

Порядок выполнения курсовой работы:

1. Составление технологии работы экипажа и соответствующего технологического графика.
2. Составление алгоритмов каждого члена экипажа на уровне оперативных единиц.
3. Определение продолжительности оперативных единиц и участков алгоритма.
4. Расчёт интенсивности формализованной деятельности каждого члена экипажа.
5. Расчёт интенсивности деятельности пилота по пилотированию ВС.
6. Построение диаграммы интенсивности деятельности каждого члена экипажа.
7. Комплексный анализ степени операционной загруженности каждого члена экипажа.
8. Разработка рекомендаций по оптимизации существующей технологии работы экипажа за счёт перераспределения обязанностей между членами экипажа.
9. Составление оптимизированной технологии работы экипажа.
10. Составление оптимизированных алгоритмов членов экипажа.
11. Расчёт интенсивности деятельности членов экипажа.
12. Построение оптимизированных диаграмм интенсивности деятельности членов экипажа.
13. Сравнительный анализ степени операционной загруженности членов экипажа по существующей и оптимизированной технологиям работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коваленко Г.В., Микинелов А.Л., Чепига В.Е. Летная эксплуатация. Часть 1. Под ред. Г.В. Коваленко. Учебник. Допущен УМО по образованию в области аэронавигации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. – СПб.: Наука, 2016. – 463 с.: ил. - ISSN 978-5-02-039599-2 - в библиотеке около 400 экз.
2. Афанасьев. П.П., Голубев И.С., Новиков В.Н. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. Издание

второе. Москва 2008- 656 с.: ил. ISBN 978-5-85-597-093-7 – в библиотеке около 50 экз.

б) дополнительная литература:

3. Коваленко, Г.В. Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж - автоматизированное воздушное судно»: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко. – СПб.: Политехника, 2012. – 354 с.: ил. – Библиогр.: с. 351-354. – ISBN 978-5-7325-1000-3 - в библиотеке около 400 экз

4. Высокоавтоматизированный самолет: теория и практика летной эксплуатации: Монография УМО [Текст]. / Рисухин В.Н., ред., – М.: АИШ Аэрофлота, 2011. –280с.–30 экз.

5. Руководство по летной эксплуатации самолета DA-40 [Электронный ресурс].

6. Руководство по летной эксплуатации самолета Cessna-172S [Электронный ресурс].

7. Руководство по летной эксплуатации самолета DA-42 [Электронный ресурс].

8. Аэродинамика и динамика полета вертолетов. Под ред. к.т.н. В.Ф. Ромасевича. – М.: Военное издательство министерства обороны СССР, 1982. – 486 с.: ил.

9. Бородин В.Т., Рыльский Г.И. Управление полетом самолетов и вертолетов. - М.: Машиностроение, 1972. - 242 с.

10. В.М. Корнеев. Особенности конструкции и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Издательские решения, 2019-42с. ISBN 978-5-4493-1954-8.

11. Крамарь В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Москва: ИНФРА-М, 2024-180с. ISBN 978-5-16-015841-9.

12. Руководство пользователя DJI MAVIC 3 CLASSIC.

13. Руководство по настройке и эксплуатации БАС ООО «Лаборатория будущего».

14. Руководство по эксплуатации БАС «Шмель» ООО «Лаборатория будущего».

15. Руководство летной эксплуатации БАС «Шмель» ООО «Лаборатория будущего».

16. Руководство по эксплуатации БАС «Муравей» ООО «Лаборатория будущего».

17. Руководство летной эксплуатации БАС «Муравей» ООО «Лаборатория будущего».

18. Руководство по летной эксплуатации самолета Ан-148 [Электронный ресурс].

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

19. Автоматизированная система электронных учебно-методических комплексов дисциплин ООП по направлениям подготовки Университета

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spbguga.com/>— свободный (дата обращения: 20.03.2025).

20. Официальный сайт Минтранса. Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents> - свободный (дата обращения: 20.03.2025).

21. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: Утверждены Приказом Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. №128. [Электронный ресурс] // Консультант Плюс [Офиц. сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91259/ - свободный. в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

22. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru/>, свободный (дата обращения: 20.03.2025).

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

23. Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 20.03.2025).

24. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.03.2025).

25. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>. свободный (дата обращения: 20.03.2025).

26. Smartcockpit.com — бесплатная онлайн-библиотека по авиации, предлагающая множество информации по конкретным типам самолетов и интересную информацию по летной эксплуатации и безопасности полетов [Электронный ресурс]- Режим доступа: URL: <https://www.smartcockpit.com>, свободный (дата обращения: 20.03.2025).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используются аудитории № 447, 453, 436 оборудованные МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 447 Лаборатория «Расследование авиационных происшествий»	Компьютер INTEL(R) Core(TM) Duo CPU E8200@2.66GHz Монитор LG FLATRON L1954TQ-PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD Projector (Projector LCD) Model PT-LW80NTE Проектор CASIO XJ-V2	
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 453 «Аудитория каф.21»	Ноутбуки: TOSHIBA - 1 SONY – 1 BENQ – 2 Проекторы переносные: ACER-DLP модель DNX0009 OPTOMA модель DV10 3M модель 3M7720 BENQ модель MP620p Проектор CASIO XJ V2	
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 436 Лаборатория «Безопасность полётов	Мультимедийный комплекс ASCREENING ENGINEER ING425521.010.TP.MO.BP	

8. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин:

«Аэронавигация», «Аэродинамика и динамика полета», «Практическая аэродинамика», «Летно-технические характеристики воздушных судов». Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив в области воздушных перевозок и авиационных работ в современных условиях.

На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы. Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам.

Главной целью практических занятий индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины. Важная задача практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой и при необходимости, дополнительно подобранной (самостоятельно) литературы, а также приобрести навыки выполнения элементов практических деятельности в области летной эксплуатации. Учебные задания выполняются в целях освоения умений и навыков профессиональной деятельности, предполагает подготовку сообщений, решение расчетных, практических заданий, и ситуационных задач, тестов. Таким образом, практические занятия по дисциплине «Летная эксплуатация» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения. Самостоятельная работа обучающегося организована с использованием традиционных видов работы (отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по списку основной и дополнительной литературы и др.). Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях, и др.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- 1) презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «Лань»;
- 3) доступ в электронную информационно-образовательной среду Университета.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства включают вопросы для устных опросов и вопросы для тестирования, а также подготовку курсовой работы и её защиту, промежуточную аттестацию.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится в ходе входного контроля.

Тестирование — это исследовательский метод, который позволяет выявить у учащихся уровень знаний, умений, навыков и компетенций, а также их соответствие определенным нормам, путем анализа способов выполнения испытуемым ряда специальных заданий. Такие задания принято называть тестами. Тест — это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания. Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени. При подготовке тестовых заданий следует определить и ориентироваться на некоторую норму, что позволит объективно сравнивать между собой результаты и достижения различных испытуемых. Так же испытуемые должны находиться в одинаковых условиях выполнения задания (независимо от времени и места), что позволяет исследователю объективно оценить и сравнить полученные результаты.

Защита курсовой работы - конечный продукт, который позволяет оценить умения и навыки обучающегося в процессе решения практических задач, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов». Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 3 семестре.

Зачет проводится в форме по билетам в устной форме по вопросам, позволяющим оценить уровень освоения компетенций за определенный период изучения дисциплины.

Экзамен позволяет проверить уровень знаний в объеме всего материала рабочей программы дисциплины. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, утверждается заведующим кафедрой.

9.1 Бально-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

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

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

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

«Аэронавигация»

- Расчет количества топлива на полет, составляющие компоненты количества топлива.
- Виды запасных аэродромов и их назначение.
- Процедуры вылета и прибытия, SID, STAR, их обозначение.
- Понятие о минимумах воздушного судна, командира, аэродрома, эксплуатанта и их применении. Категории захода на посадку ИКАО.

«Аэродинамика и динамика полета»

- Какая зависимость коэффициента подъемной силы от угла атаки?
- Дайте определение понятия «Поляра самолета».
- Основные понятия устойчивости и управляемости самолёта.
- Центровка самолёта. Эксплуатационный диапазон центровок
- Что означает понятие «Кривые Жуковского»?

«Летно-технические характеристики воздушных судов»

- Индикаторная скорость.

- Взлет самолета. Этапы взлета.
- Назначение и конструкция элементов механизации крыла.
- Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение. Конструкционные материалы.
- Системы основного управления. Руль высоты, элероны и руль направления. Триммеры.
- Бустерное управление и его разновидности. Бустерное управление с обратной и без обратной связи по усилию.
- Конструктивно-компоновочные схемы ГТД, применяемых в ГА.
- Принцип действия и области применения ГТД различных типов.

9.4 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Примерный перечень практических ситуаций по самолёту Cessna172 SP:

Вариант 1. После взлета произошел отказ двигателя. Выполнить анализ до момента выполнения аварийной посадки.

Вариант 2. Во время выполнения полета по маршруту отказал двигатель. Анализ выполнить до повторного запуска двигателя.

Вариант 3. Во время выполнения полета в пилотажной зоне произошел отказ двигателя. Анализ выполнить до момента перехода в установившееся снижение на выбранную площадку с неработающим двигателем.

Вариант 4. При полете по маршруту произошла преждевременная выработка топлива из-за неверных расчетов экипажа заправки топливом на полет. Анализ выполнить до момента вынужденной посадки с работающим двигателем на подобранную площадку.

Вариант 5. При полете по маршруту над водной местностью произошел отказ двигателя. Анализ выполнить до момента вынужденной посадки с неработающим двигателем на воду.

Вариант 6. После взлета при уборке закрылков появился крен самолета, закрылки не убираются. Анализ выполнить до момента 1-го разворота.

Вариант 7. При полете в пилотажной зоне произошел пожар двигателя. Анализ выполнить до момента перевода самолета на снижение для выполнения вынужденной посадки с неработающим двигателем.

Вариант 8. При выполнении облета самолета после ремонта появилась задымленность в кабине. Анализ выполнить до момента принятия решения экипажем о завершении полета без повторного включения электрооборудования.

Вариант 9. При заходе на посадку по кругу в кабине произошел пожар. Анализ выполнить до момента выполнения посадки.

Вариант 10. Во время полета по кругу произошло возгорание правой консоли крыла. Анализ выполнить до момента выполнения посадки.

Вариант 11. При полете по маршруту экипаж попал в зону слоистых облаков, что стало причиной непредвиденного обледенения передних кромок крыла. Анализ выполнить до момента выхода из зоны обледенения.

Вариант 12. После взлета экипаж обнаружил предположительно неверные показания УС и высотомера. Анализ выполнить до момента принятия решения о продолжении полета или выполнения посадки.

Примерный перечень практических ситуаций по самолёту Diamond DA - 40NG:

Вариант 1. На взлете днем на $H=10\text{м}$ индикатор параметров двигателя показывает, что температура охлаждающей жидкости двигателя находится в 24 верхнем красном диапазоне (превышение более 105°C). Анализ деятельности экипажа выполнить до 100 метров включительно.

Вариант 2. На этапе крейсерского полета на $H=300\text{м}$ индикатор параметров двигателя показывает, что температура охлаждающей жидкости двигателя находится в верхнем красном диапазоне (превышение более 105°C). Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 3. При полете по маршруту сформировался сигнал высокой температуры масла двигателя (в красном диапазоне, т.е. превышает 140°C). Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 4. На $H=300\text{м}$ при крейсерской скорости полета формируется сигнал о низком давлении масла двигателя (ниже 0.9 бар). Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 5. На взлете днем после отрыва сформировался сигнал температуры редуктора двигателя в верхнем красном диапазоне (превышение 120°C). Анализ выполнить до $H=150\text{ м}$ включительно.

Вариант 6. На этапе взлета сформировался сигнал о высокой температуре топлива (в верхнем красном диапазоне). Выполнить анализ действий экипажа до начала первого разворота ($H=100\text{-}150\text{ м}$).

Вариант 7. При полете по маршруту высвечивается сигнал о низком давлении топлива. Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 8. При заходе на посадку произошло высвечивание сигнализации выходной силы тока генератора в верхнем красном диапазоне. Анализ выполнить до высоты принятия решения.

Вариант 9. При полете на $H=300\text{ м}$ произошел отказ генератора. Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 10. При взлете днем перед поднятием переднего колеса происходит отказ двигателя. Анализ выполнить до момента полной остановки ВС.

Вариант 11. При взлете днем после отрыва происходит неустойчивая работа двигателя с падением оборотов. Анализ выполнить до момента вынужденной посадки.

Вариант 12. На $H=300\text{м}$ одновременно загорается предупредительные сигнализаторы ECUA и ECUB. Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Примерный перечень практических ситуаций к курсовой работе применительно к высокоавтоматизированным ВС:

Вариант 1. На разбеге, при скорости $V \leq V_1$ загорелся сигнализатор ДВИГ 1(2) ОТКАЗ. Анализ выполнить до полной остановки.

Вариант 2. На разбеге, при скорости $V > V_1$ загорелся сигнализатор ДВИГ 1(2) ОТКАЗ. Анализ выполнить до набора безопасной высоты.

Вариант 3. После взлёта, через 30 секунд после установки переключателя шасси в положение «Уборка», загорелся сигнализатор ШАССИ НЕ УБРАНО. Анализ выполнить до момента посадки.

Вариант 4. После взлёта, на $H=300$ м. возникает помпаж одного из двигателей, сопровождаемый сигнализацией ДВИГ 1(2) ПОМПАЖ. Анализ выполнить до восстановления нормальной работы двигателя.

Вариант 5. После взлета в наборе высоты появилось задымление кабины пилотов с признаками пожара в блоках аппаратуры, находящейся в кабине пилотов. Анализ выполнить до момента ликвидации пожара.

Вариант 6. После взлета в наборе высоты в режиме автоматического управления отказал правый двигатель. Анализ выполнить до момента принятия решения о посадке.

Вариант 7. При полёте по маршруту, возник нехарактерный звук двигателя, и появилось сообщение ДВИГ 1(2) ПОВЫШ ВИБР. Выполнить анализ до момента принятия решения, о продолжении полёта.

Вариант 8. После занятия заданного эшелона, произошла внезапная разгерметизация кабины. Анализ выполнить до момента занятия эшелона заданного диспетчером.

Вариант 9. При пролете кучево-дождевой облачности произошло попадание электрического разряда в носовую часть ВС, при котором произошел отказ основных пилотажных дисплеев. Анализ выполнить до момента занятия эшелона заданного диспетчером.

Вариант 10. При полете на заданном эшелоне произошел частичный отказ бортовой системы управления в продольном канале. Анализ выполнить до момента восстановления работоспособности управления.

Вариант 11. После взлета и удаления от аэродрома вылета на 200NM в условиях гористой местности произошел отказ левого двигателя. Анализ выполнить до момента принятия решения о полете на аэродром вылета.

Вариант 12. После набора заданного эшелона и удаления от аэродрома вылета на 400NM в условиях равнинной местности произошел отказ правого двигателя. Анализ выполнить до момента принятия решения о полете на запасной аэродром.

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

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИД ¹ _{УК1}	Способен оценивать основные факторы внешней среды, влияющие на выполнение основных этапов полета
ИД ² _{УК1}	Способен применять знания в области профессиональной подготовки внешних пилотов.
ОПК-3	Способен находить решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ИД ¹ _{ОПК3}	Знает порядок действий экипажа при возникновении неисправностей двигателя в полете.
ИД ² _{ОПК8}	Знает порядок действий пилота при возникновении неисправностей, отказов в работе систем и оборудования воздушного судна.
ОПК-8	Способен применять технические средства и технологии для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности
ИД ¹ _{ОПК8}	Способен применять знания в области психофизиологии и психологии человека и факторов, влияющих на физиологическое состояние оператора с целью предупреждения чрезмерного утомления.
ИД ² _{ОПК8}	Способен применять знания в области профессиональной подготовки внешних пилотов и ее связь с надежностью, безошибочностью и своевременностью действий пилотов.
ПК-1	Организация подготовки к летной эксплуатации БАС
ИД ¹ _{ПК1}	Умеет выбирать наиболее рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете.
ИД ² _{ПК1}	Осуществляет мероприятия по планированию режима труда и отдыха внешнего пилота воздушного судна.
ПК-2	Организация контроля за летной эксплуатацией БАС
ИД ¹ _{ПК2}	Соблюдает нормативные требования по действиям экипажа воздушного судна при выполнении полетного задания.
ИД ² _{ПК2}	Умеет применять знания и навыки, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов.

ПК-5	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку БАС в производственных условиях
ИД ¹ _{ПК5}	Соблюдает нормативные требования по подготовке экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания.
ИД ² _{ПК5}	Способен осуществить основные расчеты по подготовке и выполнению основных этапов полета.
ПК-6	Организовывать и осуществлять эксплуатацию БАС с использованием дистанционно пилотируемых ВС и автономных ВС и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях
ИД ¹ _{ПК6}	Соблюдает требования, предъявляемые к внешнему пилоту.
ИД ² _{ПК6}	Организует профессиональную подготовку внешнего пилота и осознает ее связь с надежностью, безошибочностью и своевременностью действий пилотов.
ПК-7	Осуществлять взаимодействие со службами организации и УВД при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых ВС
ИД ¹ _{ПК7}	Способен осуществлять взаимодействие со службами организации и УВД по установленным правилам
ИД ² _{ПК7}	Умеет соблюдать технологические процессы при выполнении, обеспечении и обслуживании полетов

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации:

«Отлично»: обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику теоретического вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, использует для ответа знания, полученные в других дисциплинах, а также информацию из источников, не указанных в курсе данной дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно и творчески решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры. Расчетная задача решена правильно, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация полученных результатов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя. Выявленная студентом проблема ситуационной задачи полностью соответствует ее условиям, этапы решения задачи последовательны, выбран наиболее

рациональный способ решения ситуационной задачи, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя.

«Хорошо»: обучающийся демонстрирует достаточно полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, описывает проблематику теоретического вопроса, ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использовать эти знания, обосновывая свою точку зрения на проблему и приводя конкретные примеры. Расчетная задача в целом решена верно, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении, правильная, но не полная интерпретация полученных результатов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя. Выявленная студентом проблема ситуационной задачи в целом соответствует ее условиям, этапы решения задачи последовательны и верны, выбран рациональный способ решения ситуационной задачи, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении, неполная интерпретация выводов, студент в целом правильно отвечает на вопросы преподавателя.

«Удовлетворительно»: при ответе на теоретический вопрос обучающийся демонстрирует минимальные знания основных положений вопроса в пределах материала, рассмотренного на лекциях и практических занятиях. Расчетная задача выполнена с ошибками, имеются значительные погрешности при оформлении, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные результаты. Выявленная студентом проблема ситуационной задачи не в полной мере соответствует ее условиям, этапы решения задачи в целом последовательны, в расчетах имеются ошибки, значительные погрешности при оформлении, студент затрудняется в формулировке выводов, студент дает неполные ответы на вопросы преподавателя.

«Неудовлетворительно»: обучающийся неверно отвечает на теоретический вопрос, не демонстрирует знаний, умений и навыков, соответствующих формируемым в процессе освоения дисциплины компетенциям, решение расчетной задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи. Студент затрудняется в формулировке проблемы ситуационной задачи, не в полной мере использует данные, приведенные в условии задачи, задача не решена или решена с принципиальными, грубыми ошибками.

Шкала оценивания курсовой работы (проекта)

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
Отлично	Практическая часть	Обучающийся показывает умения и навыки

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		выполнения расчетов необходимых показателей. Расчеты в курсовом проекте обоснованы и выполнены правильно на 90-100 %.
	Выводы	Выводы грамотно сформулированы и обоснованы.
	Использованные источники	Использованные источники подобраны грамотно, имеются нормативные источники. Их количество соответствует требованиям к курсовому проекту.
	Оформление	Курсовой проект оформлен аккуратно согласно требованиям к оформлению без орфографических и грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Доступно и ясно представляет результаты курсового проекта. Ответы на вопросы полные, глубокие. Обучающийся всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость. Грамотно и аргументировано представляет комментарии к расчетам.
Хорошо	Практическая часть	Обучающийся показывает умения и навыки выполнения расчетов необходимых показателей. Расчеты в курсовом проекте обоснованы и выполнены правильно на 80-90 %.
	Выводы	Выводы сформулированы с небольшими неточностями.
	Использованные источники	Использованные источники подобраны грамотно. Их количество соответствует требованиям к курсовому проекту.
	Оформление	Курсовой проект оформлен аккуратно согласно требованиям к оформлению с небольшим количеством орфографических и грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Доступно и ясно представляет результаты курсового проекта. Ответы на вопросы полные. Обучающийся оценивает и интерпретирует полученные результаты с незначительными неточностями. Демонстрирует самостоятельное

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		мышление.
Удовлетворительно	Практическая часть	Обучающийся показывает слабые навыки выполнения расчетов необходимых показателей. Расчеты обоснованы и выполнены правильно на 70-80 %.
	Выводы	Выводы сформулированы со значительными неточностями или не все выводы сформулированы.
	Использованные источники	Использованные источники подобраны небрежно. Их количество меньше, чем соответствует требованиям к курсовому проекту.
	Оформление	Курсовой проект оформлен неаккуратно с большим количеством орфографических и грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения курсового проекта	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку позже указанного срока.
	Защита	Обучающийся с трудом докладывает результаты курсового проекта. Ответы на вопросы неполные. Обучающийся не может оценить полученные результаты и интерпретирует их со значительными неточностями.
Неудовлетворительно	Практическая часть	Обучающийся не демонстрирует умения и навыки расчетов необходимых показателей, расчеты выполнены с большим количеством ошибок или не в полном объеме.
	Выводы	Выводы не сформулированы.
	Использованные источники	Использованные источники не соответствуют теме.
	Оформление	Оформление курсового проекта не соответствует требованиям. Большое количество орфографических и грамматических ошибок.
	Защита	Обучающийся не может представить результаты курсового проекта. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Перечень опроса примерных вопросов для устного опроса

1. Что такое лётная эксплуатация?
2. Что является объектом исследования лётной эксплуатации?
3. Что понимают под эффективностью лётной эксплуатации?
4. Что такое большая, сложная, эргатическая система?
5. Что такое энтропия?
6. Как определяется информация?
7. Какова структурно-функциональная схема системы «экипаж-ВС»?
8. Каковы показатели надежности системы «экипаж-ВС»?
9. Как определить располагаемое и потребное время?
10. В чём заключается разница между резервом и дефицитом времени?
11. Что определяет объем информационной модели полёта?
12. Что входит в содержание оперативной концептуальной модели полёта?
13. Каковы принципы переработки информации?
14. Какую деятельность можно отнести к формализованной?
15. Каковы основные этапы принятия решений и их реализация?
16. Что составляет макроструктуру деятельности?
17. Каков порядок расчета интенсивности пилотирования?
18. Какова размерность интенсивности?
19. Что позволяет определить диаграмма интенсивности?
20. Что такое оперативная единица деятельности?
21. Какие виды оперативных единиц используются при анализе деятельности?
22. В чём заключается комплексный анализ деятельности экипажа в ОС?
23. Что включают в себя ожидаемые условия эксплуатации?
24. Виды особых ситуаций.
25. Чем характеризуется аварийная ситуация?
26. Что включает предполётная подготовка экипажа?
27. Кто осуществляет предполётную подготовку экипажа?
28. На основании каких данных принимается решение на вылет?
29. Как условия взлёта влияют на длину разбега?
30. В чём состоят особенности взлёта с боковым ветром?
31. Каковы особенности взлёта при наличии сдвига ветра?
32. Каковы основные режимы набора высоты?
33. Чем ограничивается диапазон скоростей при полёте по маршруту?
34. Каковы наивыгоднейшие режимы горизонтального полёта?

35. В чем состоят особенности при полёте в зоне атмосферной турбулентности?
36. Почему ограничивается максимальная скорость полёта?
37. Почему ограничивается минимальная скорость полёта?
38. Почему ограничивается высота полёта?
39. Почему ограничивается число М полёта?
40. В чём заключаются особенности управления ВС при отказе двигателя?
41. Каковы основные режимы снижения самолёта?
42. Как влияют условия эксплуатации на длину пробега?
43. Каковы особенности посадки при боковом ветре?
44. Каковы особенности захода на посадку в условиях обледенения?
45. Каковы часто встречающиеся ошибки при выполнении захода на посадку?
46. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в горизонтальной плоскости. Lateral modes.
47. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в вертикальной плоскости. Longitudinal modes.
48. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: общие режимы. Common modes.
49. Задачи пилотирующего пилота (PF).
50. Задачи непилотирующего пилота (PNF (PM)).
51. Какая основная информация, представленная на дисплее (ND)?
52. Назовите основные параметры, которые отображаются на дисплее PFD.
53. Основные режимы автомата тяги. Интерфейс управления автоматикой.
54. Основные функции и режимы работы FMS.
55. Режимы работы и точностные характеристики ВСС современных ВС.
56. Каковы основные элементы конструкции мультикоптеров?
57. Каковы основные системы БАС самолетного типа?
58. Каковы области применения БАС вертолетного типа?
59. Процесс парашютной посадки БПЛА.
60. Старт БПЛА с мобильной пусковой установки.
61. Взлет БПЛА вертолетного типа.
62. Аэродромная посадка БПЛА самолетного типа.
63. Схема ПНК БАС при выполнении автономного полета.
64. Системы стабилизации БАС.

65. Основные датчики, применяемые в БПЛА.

66. Инерциальные системы, применяемые в БАС.

67. Режимы автоматического управления БАС в горизонтальной плоскости.

68. Режимы автоматического управления БАС в вертикальной плоскости.

69. Полетные режимы мультикоптеров Stab, AltHold, PosHold.

70. Полетные режимы мультикоптеров RTL, Land, Auto.

71. Проведение предполетной подготовки БАС к полету.

72. Подготовка пульта управления и АКБ.

73. Настройка полетного контроллера и калибровка датчиков контроллера.

74. Основные меры безопасности при эксплуатации БАС.

75. Действия при потере связи с БПЛА.

9.6.2 Типовые расчетные задачи

1. Устно определите время снижения ВС с высоты 6800 м до 1500 м с вертикальной скоростью 12 м/с.

2. Устно определите время снижения ВС при заходе на посадку в облаках с высоты 2400 м с вертикальной скоростью 7 м/с до высоты 600м и с вертикальной скоростью 4м/с до (ДПРМ).

3. Определите гарантированный потолок (мах высоту крейсерского полета), используя график РЛЭ самолета Ан-148, при условиях $С_A=25^{\circ}\text{C}$; $G_{взл}=39000\text{кг}$; работают два двигателя на режиме МП; $V_{наб} = 248\text{kt}$; $M = 0.73$; V_u на потолке 1.5 м/с; СКВ включена, ПОС выключена.

4. Устно определить горизонтальную дальность до ориентира если $H = 2000$ м, $\text{ВУ} = 60^{\circ}$ (ВУ – вертикальный угол).

5. Определите, используя номограммы РЛЭ Ан-148, $L_{разбега}$ при условиях: $T=+20^{\circ}\text{C}$, $G_{взл} 39500\text{кг}$, взлет МАХ, ветер 15м/с встречно-боковой под 60° , уклон ВПП $+1^{\circ}$, высота аэродрома 500м.

6. По номограммам РЛЭ Ан-148 выполните расчет скоростей взлета и набора высоты при взлетном весе 40000кг. Определите V_r , V_{LOF} , V_2 , V в момент начала уборки закрылков в положение 10° , V в момент начала уборки закрылков в полетное положение, V_{FTO} .

7. Определите рекомендуемые скорости полета в зоне ожидания и минимальные часовые расходы, используя номограмму РЛЭ Ан-148 при условиях:

- конфигурация полетная ($\delta z=0$);
- работают два двигателя;
- отборы воздуха на СКВ включены;

- условия обледенения отсутствуют, отборы воздуха на ПОС – отключены;
- условия СА $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

9.6.3 Перечень примерных тем сообщений

1. Надежность ВС (как можно оценить, основные пути повышения надежности).
2. Надежность пилота (как можно оценить, основные пути повышения надежности).
3. Надежность системы «экипаж – ВС» (как можно оценить, основные пути повышения надежности).
4. Качественная подготовка к полёту – важный фактор обеспечения безопасности полетов.
5. Технологический график проведения предполетной подготовки авиапредприятия.
6. Особенности взлёта и набора высоты ночью.
7. Порядок и технология проведения различных расчетов взлетно-посадочных характеристик с использованием таблиц и номограмм РЛЭ ВС.
8. Особенности снижения, захода на посадку и посадки в условиях ливневых осадков.
9. Полет в условиях обледенения.
10. Полет в условиях атмосферного электричества.
11. Горизонтальные режимы САУ А-320.
12. Вертикальные режимы САУ SSJ-100.
13. Работа с ВСС Ан-148.
14. Области применения БАС вертолетного типа.
15. Принципы полета БАС самолетного типа.
16. Модель процесса парашютной посадки БАС.
17. Перспективные БАС. Бионические БАС.
18. Основные системы БАС и их взаимодействие при выполнении автономного полета.
19. Основные режимы преодоления препятствий и системы предупреждения столкновений с препятствиями БПЛА Mavic.
20. Основы прошивки полетного контролера с использованием специального программного обеспечения.

9.6.4 Примерный перечень тестовых заданий

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Какая аббревиатура используется для обозначения наземной	- ARM - GCS

	станции управления?	- QGC - БАС
2	Как называется действие по приведению БВС в состояние запуска моторов?	- Arm - Start - Reboot - Disarm - Hold
3	Как называется действие по приведению БВС в состояние выключения моторов?	- Arm - Start - Reboot - Disarm - Hold
4	Как называется прошивка полетного контроллера на специальных БВС?	- PX4 - ArduCopter - MavLink - SIYI
5	Можно ли подзаряжать пульт управления во время работы?	- Да - Нет - Да, но не рекомендуется
6	Какое устройство является «мозгом» БВС?	- Пульт управления - Полетный контроллер - Модуль компас+GPS датчик - Винтомоторная группа+ ESP регуляторы
7	Как располагаются левые и правые винты на БВС?	- Чередуются - Левые с левой стороны, правые с правой - Левые спереди, правые сзади - Не имеет значения
8	Куда записываются Log-файлы полетного контроллера?	- Во внутреннюю память полетного контроллера - На Micro SD карту полетного контроллера - Во внутреннюю память одноплатного компьютера БВС
9	Для каких полетных режимов необходимо наличие сигнала GPS?	- Stabilize - AltHold, PosHold - PosHold, RTL - AltHold, RTL
10	Выберите верное утверждение:	- В режиме AltHold можно отпустить стик крена и тангажа в среднем положении и БВС будет висеть в одной точке - В режиме AltHold можно отпустить стик газа в среднем положении и БВС будет удерживать текущую высоту - В режиме AltHold БВС автоматически взлетает на заданную высоту - В режиме AltHold необходимо наличие GNSS
11	Как меняется напряжение АКБ в полете?	- Падает по мере разряда постоянно - Напряжение АКБ не изменяется на протяжении всего полета - АКБ подзаряжается от электромоторов
12	Что произойдет если ПУ выключиться, когда БВС находится в воздухе?	- Полетный контроллер выключится и БВС упадет - БВС перейдет в режим RTL или Land в зависимости от технических возможностей

		- БВС выполнит посадку в месте нахождения - БВС зависнет на текущей высоте
13	Какой датчик измеряет текущую высоту на специальных БВС?	- GPS датчик - Барометр - Магнетометр - Акселерометр + гироскоп
14	Чем ограничена максимальная горизонтальная скорость БВС в режиме AltHold?	- Углом наклона БВС, зависит от скорости и направления ветра - Зависит от уровня заряда АКБ - Зависит от нагрузки, установленной на БВС - Ничем не ограничена
15	При каком уровне сигнала между БВС и ПУ оператора произойдет потеря связи?	- От -0 до -20dBm - От -80 до -100dBm
16	Для чего на БВС используют винты разного направления т.е. левые и правые?	- Просто так - Для корректного выполнения крена влево и в право - Для корректного выполнения крена влево и в право и тангажа вперед и назад - Для корректного выполнения тангажа вперед и назад - Для обеспечения корректного выполнения рыскания
17	При достижении какого напряжения АКБ на одну ячейку рекомендуется возвращать БВС?	- 3.7В - 4.2В - 3.5В - 3.0В
18	Выберите верное утверждение:	- В режиме PosHold можно отпустить стик крена и тангажа в среднем положении и БВС будет висеть в одной точке - В режиме PosHold можно отпустить стик газа в среднем положении и БВС будет набирать высоту - В режиме PosHold БВС летит по заданному маршруту - В режиме PosHold БВС автоматически полетит в точку старта
19	Выберите верное утверждение:	- В режиме Stabilize можно отпустить стик крена и тангажа в среднем положении и БВС будет висеть в одной точке - В режиме Stabilize можно отпустить стик газа в среднем положении и БВС будет плавно снижаться - В режиме Stabilize левый стик управляет газом напрямую, а не скоростью подъема БВС - В режиме Stabilize БВС зависает в заданной точке
20	Какой тип АКБ применяется на платформах МУРАВЕЙ, ШМЕЛЬ	- Li-Po - Li-Ion - Ni-Cd - Pb

9.6.5 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации

1. Какова структурно-функциональная схема системы «экипаж-ВС»?
2. Располагаемое и потребное время, резерв и дефицит времени.
3. Что понимают под эффективностью лётной эксплуатации?
4. Каково основное содержание операторской деятельности?
5. Что входит в содержание концептуальной модели полёта?
6. Что определяет объем информационной модели полёта?
7. Что понимается под временными характеристиками системы «Экипаж-ВС»?
8. Как определить располагаемое и потребное время?
9. Каковы показатели надежности системы «экипаж-ВС»?
10. Что составляет макроструктуру деятельности?
11. Каков порядок расчета интенсивности пилотирования?
12. В чём заключается разница между резервом и дефицитом времени?
13. Какие виды оперативных единиц используются при анализе деятельности?
14. Уровни автоматизации воздушного судна.
15. Что составляет микроструктуру деятельности?
16. Что позволяет определить диаграмма интенсивности?
17. В чём заключается анализ деятельности экипажа в особой ситуации?
18. Что включают в себя ожидаемые условия эксплуатации?
19. Каковы виды особых ситуаций.
20. Чем характеризуется аварийная ситуация?
21. Что включает предполётная подготовка экипажа?
22. На основании каких данных принимается решение на вылет?
23. Как условия взлёта влияют на длину разбега?
24. В чём состоят особенности взлёта с боковым ветром?
25. Каковы особенности взлёта при наличии сдвига ветра?
26. Каковы основные режимы набора высоты?
27. Чем ограничивается диапазон скоростей при полёте по маршруту?
28. Каковы наивыгоднейшие режимы горизонтального полёта?
29. В чем состоят особенности при полёте в зоне атмосферной турбулентности?

30. Почему ограничивается максимальная скорость полёта?
31. Почему ограничивается минимальная скорость полёта?
32. Почему ограничивается высота полёта?
33. Почему ограничивается М полёта?
34. В чём заключаются особенности управления ВС при отказе двигателя?
35. Каковы основные режимы снижения самолёта?
36. Как влияют условия эксплуатации на длину пробега?
37. Каковы особенности посадки при боковом ветре?
38. Каковы особенности захода на посадку в условиях обледенения?
39. Каковы часто встречающиеся ошибки при выполнении захода на посадку?
40. Какая основная информация, представленная на навигационном дисплее (ND)?
41. Какая основная информация, представленная на КПИ (PFD)?
42. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в горизонтальной плоскости
43. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в вертикальной плоскости
44. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: общие режимы.
45. Распределение задач в экипаже при выполнении стандартных эксплуатационных процедур.
46. Задачи пилотирующего пилота (PF).
47. Задачи непилотирующего пилота (PNF (PM)).
48. Взаимодействие членов экипажа при возникновении особых ситуаций.
49. Применение ККП (виды ККП, факторы, влияющие на работу с ККП).
50. Индикация параметров двигателя. Режимы эксплуатации автомата тяги.
51. Основные функции и режимы работы FMS.
52. Режимы работы и точностные характеристики ВСС.
53. Ограничение максимальной скорости
54. Ограничение числа М
55. Ограничение минимальной скорости.
56. Ограничение высоты полета.
57. Ограничение перегрузки.
58. Ограничение центровки.

59. Полеты в турбулентной атмосфере.
60. Полет в условиях обледенения.
61. Полет в условиях разрядов атмосферного электричества.
62. Архитектурная схема БАС.
56. Каковы основные элементы конструкции мультикоптеров?
57. Каковы основные системы БАС самолетного типа?
58. Каковы области применения БАС вертолетного типа?
59. Процесс парашютной посадки БПЛА.
60. Старт БПЛА с мобильной пусковой установки.
61. Взлет и посадка БПЛА вертолетного типа.
62. Аэродромные взлет и посадка БПЛА самолетного типа.
63. Схема ПНК БАС при выполнении автономного полета.
64. Системы стабилизации БАС.
65. Основные датчики, применяемые в БПЛА.
66. Инерциальные системы, применяемые в БАС.
67. Режимы автоматического управления БАС в горизонтальной плоскости.
68. Режимы автоматического управления БАС в вертикальной плоскости.
69. Полетные режимы мультикоптеров Stab, AltHold, PosHold.
70. Полетные режимы мультикоптеров RTL, Land, Auto.
71. Проведение предполетной подготовки БАС к полету.
72. Подготовка пульта управления и АКБ.
73. Настройка полетного контроллера и калибровка датчиков контроллера.
74. Основные меры безопасности при эксплуатации БАС.
75. Действия при потере связи с БПЛА.
76. Планирование полета с использованием программы MISSION PLANNER.

10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов» характеризуется совокупностью образовательных технологий и оценочных средств, обеспечивающих успешное освоение студентами знаний, умений и навыков по соответствующим компетенциям.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения (т. е. информационную культуру). Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами практики осуществления авиационных работ, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 3 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 21 «Летной эксплуатации и безопасности полетов в гражданской авиации» «15» октября 2025 г., протокол №4.

Разработчики:



Васин К.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 21



К.Т.Н.

Лобарь С.Г.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП



К.Т.Н.

Лобарь С.Г.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП ВО)

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «29» октября 2025 года, протокол № 2.