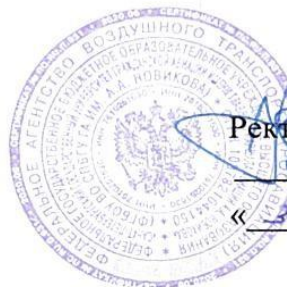




**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**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/

« 30 » октября 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Летная эксплуатация

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов
и организация воздушного движения**

Специализация

Организация летной работы

Квалификация выпускника

Инженер

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2025

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний и компетенций на современном научно-техническом уровне по теории, методах и практике летной эксплуатации современных воздушных судов.

Задачи дисциплины:

- 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 при обеспечении высокого уровня безопасности, экономичности и регулярности полетов.

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Летная эксплуатация» входит в профессиональный цикл «Обязательная часть» (Б1.0.27).

Успешное изучение дисциплины «Летная эксплуатация» основывается на твердом усвоении учебного материала дисциплин: «Аэродинамика и динамика полета», «Аэронавигация».

В свою очередь, данная дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как «Организация летной работы», «Преддипломная практика».

Дисциплина «Летная эксплуатация» изучается в 7 и 8 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Летная эксплуатация» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
ПК-1	Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа.
ИД1 _{ПК-1}	Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания.
ИД2 _{ПК-1}	Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных.
ПК-2	Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.
ИД1 _{ПК-2}	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.
ИД2 _{ПК-2}	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту

ИДЗ _{П-К2}	Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов.
---------------------	---

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основы теории летной эксплуатации;
- возможности современных воздушных судов, их систем и комплексов;
- правила летной эксплуатации и их особенности при пилотировании современных высокоавтоматизированных воздушных судов;
- основы автоматизированного управления воздушными судами;
- основные принципы работы и правила взаимодействия в экипаже;
- перспективы развития воздушных судов их оборудования и методов летной эксплуатации.

Уметь:

- выполнять эксплуатационные процедуры в полете по маршруту и в районе аэродрома;
- выбирать наиболее рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете;

Владеть:

- навыками принятия правильного решения в особой ситуации;
- навыками применения стандартных рабочих процедур членов экипажа на различных этапах полета воздушного судна;
- навыками автоматизированного и ручного управления полетом по маршруту и в районе аэродрома;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Семестры/курсы		Всего часов
	7	8	
Общая трудоемкость дисциплины	72	144	216
Контактная работа, всего	42,3	74,5	116,8
лекции	14	36	50
практические занятия	28	32	60
семинары	—	—	—
лабораторные работы	—	—	—
курсовой проект (работа)	—	4	4
Самостоятельная работа студента	21	36	57
Промежуточная аттестация	9,0	36	45
контактная работа	0,3	2,5	2,8
самостоятельная работа по подготовке к зачету и экзамену	8,7	33,5	42,2

5. Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенция		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2		
Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации					
Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Общие и частные проблемы летной эксплуатации. Системный подход в летной эксплуатации.	6	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Уровни автоматизации воздушного судна.	6	+		Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 3. Характеристики экипажа. Распределение и согласование функций человека и машины. Человеческий фактор в летной эксплуатации.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 4. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Надежность системы «Экипаж – ВС» Моделирование летной эксплуатации.	9	+		Л, ПЗ, СРС	УО, Т
Тема 5. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации.	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Т, СЩ, РЗ
Тема 6. Основные эксплуатационные ограничения ВС.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Т, СЩ, РЗ
Тема 7. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 8. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям	3	+		ПЗ, СРС	УО
Тема 9. Оптимизация структур деятельности экипажа.	7	+	+	ПЗ, СРС	УО, СЩ, Т

Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных современных воздушных судов					
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности экипажа.	4	+	+	КР	-
Тема 10. Подготовка экипажа к полету. Предварительная и предполетная подготовка.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, РЗ
Тема 11. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 12. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 13. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 14. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ЕСАМ(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 15. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.	4			Л, СРС	
Тема 16. Современная кабина, принцип «dark cockpit», индикация параметров на экранах (PFD, ND, ЕСАМ, МФИ, и.т.п.)	4	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 17. Летная эксплуатация основных систем	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ

высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.					
Тема 18. Летная эксплуатация современных турбореактивных двухконтурных двигателей. Эксплуатация систем автоматического управления СУ. Индикация параметров. Эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 19. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, многофункциональной РЛС.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 20. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы автоматического, ручного и директорного управления ВС. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	18	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 21. Основные задачи экипажа при планировании полета с использованием MCDU, работа с OFP в полете.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 22. Эксплуатационно-техническая и бортовая документация современных ВС, в т.ч. иностранного производства.	2	+	+	Л	-
Итого по дисциплине	171				
Промежуточная аттестация	45			Зач, Э	
Всего по дисциплине	216				

Сокращения: Л - лекция, ПЗ - практическое занятие, СРС - самостоятельная работа студента, ВК - входной контроль, УО – устный опрос в рамках текущего контроля, Т- тестирование в рамках текущего контроля, СЩ- сообщения, КР – курсовая работа, Зач- зачет, Э - экзамен.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации (7 семестр)					
Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Общие и частные проблемы летной эксплуатации. Системный подход в летной эксплуатации.	2	2	2	-	6
Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Уровни автоматизации воздушного судна.	2	2	2	-	6
Тема 3. Характеристики экипажа. Распределение и согласование функций человека и машины. Человеческий фактор в летной эксплуатации.	2	2	2	-	6
Тема 4. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Надежность системы «Экипаж – ВС» Моделирование летной эксплуатации.	2	4	3	-	9
Тема 5. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации.	2	6	4	-	12
Тема 6. Основные эксплуатационные ограничения ВС.	2	2	2	-	6
Тема 7. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2	4	2	-	8
Тема 8. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям	-	2	1	-	3
Тема 9. Оптимизация структур деятельности экипажа.	-	4	3	-	7
Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных современных воздушных судов (8 семестр)					
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности экипажа.	-	-	-	4	4
Тема 10. Подготовка экипажа к полету. Предварительная и предполетная подготовка.	4	4	2	-	10
Тема 11. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	4	-	8
Тема 12. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	2	-	6
Тема 13. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	4	-	8

Тема 14. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ЕСАМ(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.	2	2	2	-	6
Тема 15. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.	2	-	2		4
Тема 16. Современная кабина, принцип «dark cockpit», индикация параметров на экранах (PFD, ND, ЕСАМ, МФИ, и.т.п.)	-	2	2	-	4
Тема 17. Летная эксплуатация основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.	6	6	4	-	16
Тема 18. Летная эксплуатация современных турбореактивных двухконтурных двигателей. Эксплуатация систем автоматического управления СУ. Индикация параметров. Эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).	2	2	2	-	6
Тема 19. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, многофункциональной РЛС.	4	2	4	-	10
Тема 20. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы автоматического, ручного и директорного управления ВС. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	6	6	6	-	18
Тема 21. Основные задачи экипажа при планировании полета с использованием MCDU, работа с MCDU в полете, работа с OFP в полете.	2	2	2	-	6
Тема 22. Эксплуатационно-техническая и бортовая документация современных ВС, в т.ч. иностранного производства.	2	-	-	-	2
Всего за 7 семестр	14	28	21	-	63
Всего за 8 семестр	36	32	36	4	108
Итого по дисциплине	50	60	57	4	171
Промежуточная аттестация	45				
Всего	216				

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

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации

Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Общие и частные проблемы летной эксплуатации. Системный подход в летной эксплуатации.

Структура курса. Взаимосвязь летной эксплуатации с другими науками. Основные понятия и определения. Объект и задачи летной эксплуатации. Основные понятия. Современные состояния летной эксплуатации. Эффективность летной эксплуатации. Проблемы летной эксплуатации. Системный подход в летной эксплуатации. Основные понятия и определения системного подхода. Энтропия, информация и управление.

Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Уровни автоматизации воздушного судна.

Надежность ВС и его систем: общие сведения; количественные характеристики надежности; надежность сложных технических систем; резервирование. Долговечность и живучесть ВС. Ресурс и срок службы ВС. Эксплуатационная технологичность. Уровни автоматизации ВС.

Тема 3. Характеристики экипажа. Распределение и согласование функций человека и машины. Человеческий фактор в летной эксплуатации.

Возможности оператора - члена экипажа: место и роль человека-оператора в системе управления. Общие принципы переработки информации человеком-оператором. Распределение и согласование функций человека и машины. Основные характеристики деятельности экипажа ВС. Надежность человека-оператора. Человеческий фактор в летной эксплуатации.

Тема 4. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Надежность системы «Экипаж – ВС» Моделирование летной эксплуатации.

Структурная и функциональная схемы системы «экипаж – ВС». Система «экипаж – ВС» как большая, сложная, эргатическая система. Надежность системы «экипаж – ВС». Формализация летной эксплуатации. Подходы к моделированию, методы исследования: алгоритмический, структурный, информационный. Статистические модели, основанные на теории принятия решения.

Тема 5. Основы подготовки к полетам и выполнения полетов в различных условиях эксплуатации. Предотвращение грубых посадок.

Классификация условий эксплуатации. 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, маневры в вертикальной плоскости и управление силовой установкой, приводящие к разбалансировке ВС, преднамеренный уход под глиссаду. Основные причины грубых посадок.

Тема 6. Основные эксплуатационные ограничения ВС.

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

Тема 7. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.

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

Тема 8. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям. 9

Система экономических критериев. Пути экономии топлива на предполетной

подготовке. Пути экономии топлива при наземной эксплуатации ВС. Оптимизация летной эксплуатации в полете: взлет и начальный набор высоты, полет по маршруту, заход на посадку и посадка. Экономия топлива за счет балансировки самолета. Проблемы и перспективы экономии топлива в гражданской авиации.

Тема 9. 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.

Раздел 2. Летная эксплуатация высокоавтоматизированных современных воздушных судов

Тема 10. Подготовка экипажа к полету. Предварительная и предполетная подготовка.

Предварительная подготовка, условия проведения, проведение подготовки по новым маршрутам и аэродромам, контроль и розыгрыш полета. 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 и т.п. Определение фактического состояния ВПП. Выбор запасных аэродромов. Анализ метеоусловий и орнитологической обстановки. Проведение брифингов и подготовка кабины, проверка оборудования. Принятие решения на выполнение полета.

Тема 11. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.

Взлет и набор высоты. Характерные скорости взлета. Применение пониженного режима работы двигателей на взлете. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты. Распределение внимания и перекрестный контроль. Характерные ошибки, связанные с выполнением взлета и набора высоты. Действия экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона. Работа с высотомерами.

Тема 12. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.

Взаимодействие экипажа при полете по маршруту. Крейсерские режимы полета. Проверка систем и контроль высотомеров. Работа с навигационными системами. Выбор оптимальной скорости и числа М на маршрутах большой протяженности. Выбор оптимальной высоты. Эксплуатационные пределы маневрирования. Таблицы крейсерских режимов в FCOM(РЛЭ). Cost index. Режимы и профили снижения. Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM). Действия экипажа при отказе двигателей, разгерметизации, при аварийном снижении, полет с одним работающим двигателем. Расчет TOD и параметров¹⁰ снижения.

Тема 13. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.

Заход на посадку по точным и неточным системам, расчет посадочного веса, скоростей и посадочных дистанций RLD по номограммам и таблицам FCOM(РЛЭ). Условия стабилизированного захода на посадку. Взаимодействие экипажа при выполнении захода и посадки. Посадка на загрязненную и заснеженную ВПП. Посадка в автоматическом режиме. Заход на посадку по CAT II или CAT III. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций при выполнении захода и посадки.

Тема 14. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ECAM(QRH) 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 ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях. Основные принципы работы с ECAM И QRH.

Тема 15. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.

Этапы эксплуатации БВС: предварительная подготовка, предполетная подготовка, выполнение полета, работа на земле (обработка данных). Особенности эксплуатации БВС различного назначения и размерностей. Эксплуатация различных типов БВС. Сравнение с требованиями по эксплуатации пилотируемых летательных аппаратов.

Тема 16. Современная кабина, принцип «dark cockpit», индикация параметров на экранах (PFD, ND, ECAM, МФИ, и.т.п.)

Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов, принцип «dark cockpit». Индикация состояния систем самолета. Индикация параметров двигателей и система предупреждения экипажа. Центральный электронный многофункциональный монитор самолета (Electronic centralized aircraft monitor - ECAM). Режимы эксплуатации ECAM. Многофункциональный дисплей МФИ. Система электронных пилотажных приборов. Командно-пилотажный прибор (primary flight displays - PFD) Индикация на PFD и ND. Индикация положения траектории полета. Срочные предупреждения. Ошибки экипажа, возникающие при контроле за состоянием систем самолета и параметрах полета.

Тема 17. Летная эксплуатация основных систем, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.

Летная эксплуатация систем ЭДСУ, гидросистемы, топливной системы, системы энергоснабжения, системы автоматического регулирования давления, системы кондиционирования, противопожарной, противообледенительной систем. Схемы и принцип работы систем, органы управления и индикация параметров, характерные ошибки экипажа при эксплуатации систем, действие экипажа при возникновении отказов, связанных с работой систем.

Тема 18. Летная эксплуатация современных турбореактивных двухконтурных двигателей. Эксплуатация систем автоматического управления СУ. Индикация параметров. Эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).

Принцип работы современных ТРД и ВСУ. Система автоматического управления силовой установкой. Взаимодействие экипажа при эксплуатации двигателя и ВСУ. Система индикации параметров двигателя и ВСУ. Система реверса. Действия при отказах и нештатной работе силовой установки. Режимы автомата тяги.

Тема 19. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, многофункциональной РЛС.

Характеристики и принцип действия системы СРПБЗ. Режимы работы СРПБЗ индикация и сигнализация при опасном сближении с земной поверхностью. Консультативный режим RAAS. Характеристики и принцип действия системы БСПС. Режимы работы БСПС индикация и сигнализация при конфликтной ситуации с другими ВС. Характеристики и режимы работы РЛС. Режим предупреждения о сдвиге ветра. Работа РЛС по выявлению опасных явлений погоды и зон турбулентности. Действия экипажа при срабатывании систем предупреждения ВС. Ошибки экипажа в использовании систем предупреждения.

Тема 20. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS, режимы автоматического, ручного и директорного управления ВС. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.

Развитие системы управления полетом самолета. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом. Система управления автопилотом. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета. Безопасные условия управления автоматическим полетом. Характеристики и принцип работы инерциальных систем IRS, ИКВСП, ILS, VOR, DME и т.п.

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. Пульт управления режимами. Управление функциями системы управления полетом (FMS). Режимы работы и точностные характеристики ВСС.¹² Ошибки, допускаемые экипажем при управлении траекторией полета.

Тема 21. Основные задачи экипажа при планировании полета с использованием MCDU, работа с MCDU в полете, работа с OFP в полете.

Планирование полета с использованием FMS, перекрестный контроль в экипаже при введении данных, ввод различных полетных характеристик, маршрута, метеоусловий, схем SID, STAR, настройка радиосредств. Работа экипажа с MCDU в полете. Контроль полета и расхода топлива по OFP.

Тема 22. Эксплуатационно-техническая и бортовая документация современных ВС, в т.ч. иностранного производства.

Minimum Equipment List (MEL) и его использовании в летной эксплуатации. Структура эксплуатационно-технической документации. Бортовая документация. Сводная загрузочная ведомость. Работы экипажа с документами при подготовке к полету, в полете, при проведении послеполетной подготовки.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации (7семестр)		
1	Практическое занятие № 1. Входной контроль. Системный подход в летной эксплуатации. Энтропия, информация и управление.	2
2	Практическое занятие № 2 Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Уровни автоматизации воздушного судна.	2
3	Практическое занятие № 3. Распределение и согласование функций человека и машины. Человеческий фактор в летной эксплуатации.	2
4	Практическое занятие № 4. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Надежность системы «Экипаж – ВС»	2
4	Практическое занятие № 5. Моделирование летной эксплуатации Формализация летной эксплуатации. Методы исследований.	2
5	Практическое занятие № 6. Классификация условий эксплуатации. Взлет и набор высоты. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики. Взлет с боковым ветром. Характеристики и режимы установившегося набора. Отказ двигателя на взлете.	2
5	Практическое занятие № 7. Полет по маршруту. Индикаторная, приборная и истинная скорости полета. Диапазон скоростей полета по маршруту. Снижение. Характеристики и режимы снижения.	2

5	Практическое занятие № 8. Выполнение захода на посадку и посадки. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики. Посадка с боковым ветром. Уход на второй круг. Характерные ошибки пилотирования и основные причины грубых посадок.	2
6	Практическое занятие № 9. Основные эксплуатационные ограничения ВС.	2
7	Практическое занятие № 10. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков, сдвига ветра, спутного следа.	2
7	Практическое занятие № 11. Полет в турбулентной атмосфере, полет в условиях обледенения, полет в условиях атмосферного электричества, в сложной орнитологической обстановке.	2
8	Практическое занятие № 12. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям. Система экономических критериев. Проблемы и перспективы экономии топлива в гражданской авиации.	2
9	Практическое занятие № 13. Оптимизация структур деятельности экипажа. Информационная и концептуальная модели. Временные характеристики деятельности, располагаемое и требуемое время, резерв и дефицит времени.	2
9	Практическое занятие № 14. Оптимизация структур деятельности экипажа. Интенсивность деятельности. Виды оперативных единиц. Определение интенсивности деятельности.	2
Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных современных воздушных судов (8 семестр)		
10	Практическое занятие № 15. Подготовка экипажа к полету. Предварительная подготовка. Условия проведения, контроль и розыгрыш полета.	2
10	Практическое занятие № 16. Подготовка экипажа к полету. Предполетная подготовка. Технология работы экипажа в период предполетной подготовки.	2
11	Практическое занятие № 17. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже и действия при возникновении особых ситуаций.	2
12	Практическое занятие № 18. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при возникновении особых ситуаций.	2
13	Практическое занятие № 19. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку и действия при возникновении особых ситуаций.	2

14	Практическое занятие № 20. Работа экипажа при выполнении СЭП и действия по ЕСАМ(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.	2
16	Практическое занятие № 21. Современная кабина, принцип «dark cockpit», индикация параметров на экранах PFD, ND, ЕСАМ, МФИ, и.т.п.	2
17	Практическое занятие № 22. Летная эксплуатация основных систем ВС. Эксплуатация системы ЭДСУ.	2
17	Практическое занятие № 23. Летная эксплуатация основных систем ВС. Эксплуатация гидросистемы, топливной системы, системы энергоснабжения.	2
17	Практическое занятие № 24. Летная эксплуатация основных систем ВС. Эксплуатация САРД, системы кондиционирования, противопожарной и противообледенительной систем.	2
18	Практическое занятие № 25. Летная эксплуатация современных турбореактивных двухконтурных двигателей. Эксплуатация систем автоматического управления СУ. Эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU)	2
19	Практическое занятие № 26. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, многофункциональной РЛС.	2
20	Практическое занятие № 27. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS.	2
20	Практическое занятие № 28. Режимы автоматического, ручного и директорного управления ВС. Продольные режимы (Longitudinal modes). Горизонтальные режимы (Lateral modes). Общие режимы (Common modes).	2
20	Практическое занятие № 29. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	2
21	Практическое занятие № 30. Основные задачи экипажа при планировании полета с использованием MCDU, работа с MCDU в полете, работа с OFP в полете.	2
Итого по дисциплине		60

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
1	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1]; 2. Подготовка к устному опросу;	2
2	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.	2
3	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.	2
4	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений.	3
5	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,4,8,10]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
6	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,8,10,13,16]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	2
7	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,8,10,13,16]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	2
8	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1]; 2. Подготовка к устному опросу.	1

9	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,3]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений.	3
10	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,8,9,14,15]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	2
11	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,8,10,16,17]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
12	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,8,10,16,17]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	2
13	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,8,10,16,17]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
14	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [8,10]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	2
15	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [22,23];	2
16	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,4,8,10,14,16]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	2
17	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,4,8,10,11,14,16]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4

18	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,8,10,11]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	2
19	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,8,10,11]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
20	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,4,8,10,11,14,16]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	6
21	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,9,15]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	2
Итого по дисциплине		57

5.7 Курсовые работы

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудо- емкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу.	2
Этап 2. Обзор состояния проблемы; изучение источников информации по заданной теме; постановка цели и задач.	СРС
Этап 3. Выполнение поставленных задач.	
Этап 4 Анализ результатов и оформление пояснительной записки.	
Этап 5 Защита курсовой работы.	2
Итого за семестр	4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коваленко, Г.В. Летная эксплуатация [Текст]: учебник для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко, А. Л. Микингелов, В. Е. Чепига; под ред. Г.В. Коваленко. - СПб.: Наука, 2016. - 463 с.: ил. - Библиогр.: с. 409. - ISBN 9785-02-039599-2 Количество экземпляров- 636

2. Коваленко, Г.В. Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж - автоматизированное воздушное судно» [Текст]: 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 Количество экземпляров- 366

б) дополнительная литература:

3. Летная эксплуатация [Текст]: Методические указания по изучению дисциплины и выполнения курсовой и контрольной работы. Специальность (162001) 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения». Специализация – организация летной работы (ОРЛ). Квалификация выпускника – инженер. Составители: Г.В. Коваленко, В.Г. Кизько, А.Л. Микинелов, В. Е. Чепига, И. А. - СПб.: Университет ГА, 2017. – 68 с.: ил. – Библиогр.: с. 6. – Количество экземпляров – 500

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

5. Воздушный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 19 марта 1997г. №60-ФЗ [Электронный ресурс]

6. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 (ред. от 22.04.2020) «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2009 N 14645) [Электронный ресурс].

7. Garmin 1000 CessnaNavIII. Справочное руководство для экипажа [Электронный ресурс].

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

9. Руководство по использованию FMS самолета Ан-148 [Электронный ресурс].

10. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета SSJ-100 [Электронный ресурс].

11. Руководство по обучению самолета RRJ-95B (Training Manual SUPERJET 100) [Электронный ресурс].

12. Летное руководство AFM RRJ-95B [Электронный ресурс].

13. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета A-320 [Электронный ресурс].

14.Летное руководство AFM A-320 [Электронный ресурс].

15. Руководство по использованию FMS самолета A-320 [Электронный ресурс].

16. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета B-737 [Электронный ресурс].

17. Flight Crew Training Manual FCTM B-737[Электронный ресурс].

18. Quick Reference Handbook QRH B-737 [Электронный ресурс].

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

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

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

22. Афанасьев. П.П., Голубев И.С., Новиков В.Н. Беспилотные летательные¹⁹ аппараты. Основы устройства и функционирования. Издание второе. Москва 2008-

23. 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.

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

СПб ГУГА. Кафедра Лётной эксплуатации и безопасности полётов в гражданской авиации. Официальный сайт. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://kaf21.ru/>, свободный.

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

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

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

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

Программы оперативного, рубежного и итогового контроля СBT (Computer Base Training);

Высокоавтоматизированный комплексный тренажер А-320;

Высокоавтоматизированный комплексный тренажер Ан-148.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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
Летная эксплуатация	Учебный корпус Лекционная аудитория № 446	Компьютер IOT EL(R) Core (TM) DuoCPU E8200@2GGG Hz Монитор LG FLATRON L1954TQ-PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD	Microsoft Windows Office-eStandart 2007 (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 го-да) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A17072009260 3110550 от 20 июля 2017 года) ABBYY
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

Летная эксплуатация	Учебный корпус Ауд. 447 Лаборатория «Расследование авиационных происшествий»	Projector (Projector LCD) Model PT-LW80NTE Проектор CASIO XJ-V2	FineReader 10 Corporate Editional (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года)
---------------------	---	---	--

8. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Летная эксплуатация» 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: «Аэродинамика и динамика полета», «Аэронавигация».

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 «Летной эксплуатации» 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, а также интерактивные лекции, которые сопровождаются одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия, как метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы, предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием мультимедийных средств и специализированных исследовательских стендов. В процессе проведения практических занятий с целью контроля полученных знаний может проводиться тестирование.

Курсовая работа по дисциплине «Летная эксплуатация» представляет собой самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента и ставит цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Таким образом, практические занятия и курсовая работа 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-образовательную 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 короткого, 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 «Летняя эксплуатация» Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 7 и в виде экзамена в 8 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 материала² рабочей программы дисциплины. Перечень вопросов, выносимых на экзамен,

утверждается заведующим кафедры.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

При изучении дисциплины не используется.

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

Устный опрос оценивается:

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

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

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

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

Тестирование оцениваются следующие образом:

- «зачтено»: 80 % и более тестовых заданий решены верно;
- «не зачтено»: решено менее 80 % тестовых заданий.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 7 семестре и экзамена в 8 семестре.

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

Экзамен проводится в объеме всего материала рабочей программы дисциплины, по билетам в устной форме. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, утверждается заведующим кафедры.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Темы курсовых работ приведены в «Методических указаниях по изучению дисциплины и выполнения курсовой работы». Специальность (162001) 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения». Тематика курсовых работ соответствует целевой установке дисциплины и планируемым результатам обучения.

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

«Аэродинамика и динамика полета»

1. Какие существуют формулы для определения подъемной силы?
2. Какая зависимость коэффициента подъемной силы от угла атаки?
3. Дайте определение угла атаки.
4. Дайте определение фокуса крыла.
5. Что означает понятие «Центр давления»?
6. Дайте определение понятия «продольная устойчивость по перегрузке».
7. Дайте определение понятия «Путевая устойчивость».
8. Дайте определение понятия «Поляра самолета».
9. Дайте определение понятия продольной и поперечной управляемости?
10. Что означает понятие «Кривые Жуковского»?

«Аэронавигация».

1. Какие координатные системы используются в воздушной навигации?
2. Что такое RNP, RNAV, ANP?
3. Виды запасных аэродромов и их назначение.
4. Поясните понятие «угол сноса».
5. Расчет рубежа ухода на запасной аэродром.
6. Выполнение полета по схемам зональной навигации SID, STAR.
7. Способы занятия и входа в зону ожидания.
8. Выполнение захода на посадку по неточным системам.

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

Код компетенции / индикатора	Компетенция, индикатор компетенции	Критерий
ПК - 1 Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа.		
ИД ¹ _{пк1}	Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания.	<i>Знает:</i> - требования нормативных документов по организации и проведению всех видов подготовки экипажей к выполнению полетного задания. <i>Умеет:</i> - организовать и провести подготовку летного экипажа к выполнению полетного задания с соблюдением в соответствии с требованиями нормативных документов. <i>Владеет:</i> - навыками применения стандартных рабочих процедур на всех этапах подготовки членов летного экипажа к полетам.

ИД ² _{пк1}	Применяет эксплуатационную документацию при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов.	<i>Знает:</i> - существующие формы эксплуатационной документации, применяемой при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов. <i>Умеет:</i> - вести документацию, применяемую при подготовке и выполнении полетов. <i>Владеет:</i> - навыками работы с эксплуатационной документацией воздушных судов соответствующих видов и типов.
ИД ³ _{пк1}	Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных.	<i>Знает:</i> - порядок эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа с учетом фактических данных. <i>Умеет:</i> - практически выполнять процедуры по эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа. <i>Владеет:</i> - навыками выполнения эксплуатационных процедур.
ПК – 2 Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.		
ИД ² _{пк2}	Соблюдает требования, предъявляемые к частному пилоту.	<i>Знает:</i> - в необходимом объеме требования, предъявляемые к частному пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. <i>Умеет:</i> - выполнять эксплуатационные процедуры в полете в объеме и с качеством, соответствующим уровню частного пилота; - применять рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете. <i>Владеет:</i> - навыками применения стандартных рабочих процедур членов экипажа на различных этапах полета воздушного судна; - навыками принятия правильного решения в особой ситуации; - навыками ручного управления и автоматизированного управления полетом по уровню частного пилота.

ИД ² _{пк2}	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.	<i>Знает:</i> - в необходимом объеме требования, предъявляемые к коммерческому пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. <i>Умеет:</i> - выполнять эксплуатационные процедуры в полете в объеме и с качеством, соответствующим уровню коммерческого пилота; - применять рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете. <i>Владеет:</i> - профессиональными навыками применения стандартных рабочих процедур членов экипажа на всех этапах полета воздушного судна; - навыками принятия правильного решения в особой ситуации; - навыками ручного управления и автоматизированного управления полетом по уровню коммерческого пилота.
ИД ³ _{пк2}	Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов.	<i>Знает:</i> - эксплуатационную документацию при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов (РЛЭ, СЭП, ККП, CRM, критерии стабилизированных заходов на посадку). <i>Умеет:</i> - применять на практике технологию работы экипажа в ожидаемых условиях и особых ситуациях, включая полный перечень эксплуатационных процедур; оптимизировать структуры деятельности экипажа; - реализовать стабилизированный заход на посадку для исключения грубых посадок. <i>Владеет:</i> - навыками принятия правильного решения в особой ситуации; - навыками применения стандартных рабочих процедур членов экипажа на всех этапах полета воздушного судна.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации:

Зачет:

«Зачтено» выставляется, если ответы студента на вопросы изложены логически и лексически грамотно, полные и аргументированные, при этом задача решена полностью, допускаются небольшие погрешности. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При этом допускается незначительное нарушение логики изложения материала, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

«Не зачтено» выставляется, если ответы студента на вопросы изложены не логично и лексически не грамотно, не полные и не аргументированные, задача не решена или решена неверно. Студент не отвечает на дополнительные вопросы.

Экзамен:

«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 аргументировано 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 аргументировано 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 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 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

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		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 Примерный перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Основные понятия и определения ЛЭ. Объект исследования и задачи ЛЭ.
2. Основные понятия и определения системного подхода.
3. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.
4. Понятие энтропии.
5. Надежность ВС и его систем.
6. Количественные характеристики надежности.
7. Вероятность безотказной работы.
8. Частота отказов.
9. Интенсивность отказов.
10. Среднее время безотказной работы.
11. Долговечность и живучесть воздушного судна.
12. Ресурс и срок службы воздушного судна.
13. Уровни автоматизации ВС.
14. Фазы переработки информации.
15. Надежность человека- оператора.
16. Вероятности своевременного выполнения операции, выполнения задачи.
17. Структурно-функциональная схема системы «экипаж – ВС».
18. Надежность системы «экипаж – ВС».
19. Формализация летной эксплуатации.

20. Пути экономии топлива на предполетной подготовке.
21. Пути экономии топлива при наземной эксплуатации ВС.
22. Экономия топлива за счет балансировки самолета.
23. Информационная модель полета.
24. Концептуальная модель полета.
25. Временные характеристики деятельности.
26. Располагаемое и потребное время резерв и дефицит времени.
27. Анализ микроструктуры деятельности.
28. Макроструктура деятельности.
29. Виды оперативных единиц.
30. Определение интенсивности деятельности.
31. Комплексный анализ деятельности экипажа.
32. Классификация условий эксплуатации
33. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
34. Характерные скорости взлета
35. Режимы и способы взлета
36. Взлет с боковым ветром
37. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики.
38. Отказ двигателя на взлете
39. Характеристики начального набора
40. Характеристики и режимы установившегося набора.
41. Полет по маршруту.
42. Диапазон скоростей горизонтального полета.
43. Характеристики и режимы снижения.
44. Влияние условий эксплуатации на характеристики захода на посадку.
45. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики.
46. Отклонения и ошибки при заходе на посадку
47. Основные причины грубых посадок.
48. Посадка с боковым ветром.
49. Посадка с одним двигателем.
50. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков.
51. Взлет и посадка в условиях сдвига ветра.
52. Взлет и посадка в условиях спутного следа.
53. Полет в условиях обледенения.
54. Полет в условиях сильной турбулентности.
55. Ограничение минимальной скорости.
56. Ограничение высоты полета.
57. Ограничение числа М полета.
58. Ограничения перегрузки.
59. Ограничение максимальной скорости.
60. Ограничения центровки.
61. Предварительная подготовка, контроль и розыгрыш полета.
62. Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы.
63. Расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM).
64. Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки.
65. Расчет заправки топливом.
66. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
67. Расчет коммерческой загрузки.
68. Определение фактического состояния ВПП. Анализ метеоусловий.

69. Выбор запасных аэродромов.
70. Проведение брифингов и подготовка кабины, принятие решения на выполнение полета.
71. Взаимодействие экипажа при выполнении взлета и набора высоты, распределение внимания и перекрестный контроль.
72. Характерные ошибки, связанные с выполнением взлета и набора высоты.
73. Работа экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона.
74. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты.
75. Крейсерские режимы полета. Таблицы крейсерских режимов в FCOM.
76. Выбор оптимальной скорости, числа М и высоты полета, Cost index.
77. Режимы и профили снижения. Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM).
78. Действия экипажа при отказе двигателей, полет с одним работающим двигателем.
79. Действия экипажа при разгерметизации и аварийном снижении.
80. Заход на посадку по точным системам.
81. Заход на посадку по неточным системам.
82. Расчет посадочного веса, скоростей и посадочных дистанций RLD по номограммам и таблицам FCOM(РЛЭ).
83. Условия стабилизированного захода на посадку.
84. Взаимодействие экипажа при выполнении захода и посадки.
85. Посадка на загрязненную и заснеженную ВПП.
86. Посадка в автоматическом режиме.
87. Заход на посадку по CAT II или CAT III.
88. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций при выполнении захода и посадки.
89. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила».
90. Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета.
91. Принцип стерильной кабины. Передача управления и радиосвязи.
92. Выполнение карт контрольных проверок.
93. Распределение ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях.
94. Основные принципы работы с ECAM и QRH.
95. Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов, принцип «dark cockpit». Цветовых схемы индикации на основных дисплеях высокоавтоматизированного самолета
96. Индикация состояния систем самолета, параметров двигателей (ECAM).
97. Многофункциональный дисплей МФИ. Система электронных пилотажных приборов. Индикация на PFD и ND.
98. Летная эксплуатация системы ЭДСУ, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
99. Летная эксплуатация гидросистемы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
100. Летная эксплуатация системы автоматического регулирования давления (САРД), принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.

101. Летная эксплуатация системы кондиционирования, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
102. Летная эксплуатация противопожарной системы, принцип работы, действия экипажа при возникновении пожара.
103. Летная эксплуатация противообледенительной системы, принцип работы, действия экипажа при попадании в условия обледенения.
104. Летная эксплуатация системы энергоснабжения самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
105. Летная эксплуатация топливной системы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
106. Принцип работы двухконтурных ТРД.
107. Система автоматического управления силовой установкой.
108. Система реверса современных ТРД.
109. Принцип работы ВСУ (APU).
110. Взаимодействие экипажа при эксплуатации двигателя и ВСУ.
111. Действия при отказах и нештатной работе силовой установки.
112. Режимы автомата тяги двигателя.
113. Система индикации параметров двигателя и ВСУ.
114. Характеристики и принцип действия системы СРПБЗ.
115. Режимы работы EGPWS, индикация и сигнализация при опасном сближении с земной поверхностью.
116. Консультативный режим СРПБЗ RAAS.
117. Характеристики и принцип действия системы БСПС.
118. Режимы работы TCAS, индикация и сигнализация при конфликтной ситуации с другими ВС.
119. Характеристики и режимы работы РЛС. Режим предупреждения о сдвиге ветра.
120. Работа РЛС по выявлению опасных явлений погоды и зон турбулентности.
121. Действия экипажа при срабатывании систем предупреждения ВС.
122. Ошибки экипажа в использовании систем предупреждения.
123. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом.
124. Система управления автопилотом. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета.
125. Безопасные условия управления автоматическим полетом.
126. Режимы работы автопилота при эксплуатации систем автоматического управления полетом и автомата тяги.
127. Продольные режимы (Longitudinal modes).
128. Горизонтальные режимы (Lateral modes).
129. Режимы эксплуатации автомата тяги.
130. Интерфейс управления автоматизацией. Пульт управления режимами.
131. Управление функциями системы управления полетом (FMS).
132. Режимы работы и точностные характеристики ВСС.
133. Планирование полета с использованием FMS.
134. Работа экипажа с MCDU в полете.
135. Контроль полета и расхода топлива по OFP.

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 $CA=25^{\circ}C$; $G_{взл}=39000кг$; работают два двигателя на режиме МП; $V_{наб} = 248kt$; $M = 0.73$; V_y на потолке 1.5 м/с; СКВ включена, ПОС выключена.
4. Устно определить горизонтальную дальность до ориентира если $H = 2000$ м, $ВУ = 60^{\circ}$ ($ВУ$ – вертикальный угол).
5. Определите, используя номограммы РЛЭ Ан-148, $L_{разбега}$ при условиях: $T=+20^{\circ}C$, $G_{взл}$. 39500кг, 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 $CA \pm 10^{\circ}C$.

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-посадочных₃₃ 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 сильной турбулентности.

11. Полет в условиях атмосферного электричества.

12. Горизонтальные режимы САУ А-320.

13. Вертикальные режимы САУ SSJ-100.

14. Работа с ВСС Ан-148.

15. Гидросистема А-320.

16. Система ЭДСУ SSJ-100.

17. Система САРД В-737.

18. Современный двухконтурный ТРД.

19. Эксплуатация АPU А-320.

20. Режимы работа автомата тяги.

9.6.2 Примерный перечень тестовых заданий

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Каковы три общие проблемы летной эксплуатации?	- Безопасность полетов, регулярность полетов, экономичность полетов - Безопасность полетов, регулярность полетов, эффективность полетов - Безопасность полетов, экономичность полетов, комфортность полетов
2	Из каких частных проблем состоит безопасность полетов?	- Повышение компетентности пилотов, совершенствование эргономики ВС; оптимизация летной эксплуатации. - Совершенствование эргономики ВС; повышение качества ВС; оптимизация летной эксплуатации. - Повышение качества ВС; оптимизация летной эксплуатации; совершенствование профессиональной подготовки экипажа.
3	Какие частные проблемы составляют общую проблему экономичности полетов?	- Совершенствование методов летной эксплуатации по экономическим критериям; совершенствование авиадвигателей с точки зрения экономии топлива. - Совершенствование ВС авиадвигателей с точки зрения экономии топлива; совершенствование методов ЛЭ по экономическим критериям. - Совершенствование аэронавигационной системы для возможности выбора маршрутов полетов с точки зрения экономии топлива.
4	Как определяется информация?	- Информация - сообщения, которые снимают неопределенность в системе. - Информация - мера неопределенности в системе. - Информация - степень разнообразия системы.
5	Какие виды соединения элементов применяются в системах?	- Параллельные и последовательные. - Параллельные и смешанные. - Комбинированные и последовательные.
6	Какое соединение элементов в системе называется	- Смешанные. - Комбинированные.

	резервированием?	- Параллельные.
7	Учитывает ли характеристика долговечности разрушения, вызванные производственными дефектами, или случайными отказами?	- Да. - Нет. - В некоторых случаях.
8	Какой вероятностный критерий используется для оценки надежности члена экипажа при выполнении алгоритма, или задачи?	- Вероятность безошибочного и своевременного выполнения операции. - Вероятность безошибочного выполнения операции. - Вероятность своевременного выполнения операции.
9	Что представляет собой информационная модель полета?	- Совокупность информации о пространственном положении ВС и состоянии его систем. - Совокупность информации о пространственном положении ВС. - Совокупность информации о состоянии систем ВС.
10	Что входит в содержание оперативной концептуальной модели?	- Заданная программа полета. - Динамические характеристики ВС. - Эксплуатационные ограничения.
11	Каковы две основные временные характеристики системы СЭВС?	- Резерв времени и дефицит времени. - Располагаемое и потребное время. - Гарантированное время выполнения операций и дефицит времени.
12	Что составляет макроструктуру деятельности?	- Структура деятельности на уровне технологических операций. - Алгоритм в табличной форме. - Последовательность оперативных единиц (ОЕ).
13	Что составляет микроструктуру деятельности?	- Графы деятельности. - Последовательность технологических операций. - Структура деятельности на уровне оперативных единиц.
14	Каковы виды оперативных единиц?	- Сенсорные, моторные, сенсомоторные. - Моторные, сенсорные, операции контроля.
15	Чему равно пороговое значение интенсивности деятельности?	- 0.2 - 2 - 20
16	Что представляет собой интенсивность деятельности?	- Количество оперативных единиц в единицу времени. - Общее количество оперативных единиц в алгоритме. - Время реализации технологического графика.
17	От чего зависит интенсивность пилотирования?	- От метеоусловий полета. - От уровня профподготовки и от скорости возмущения регулируемых параметров полета. - От отказов функциональных систем.
18	Что представляет собой алгоритм деятельности членов экипажа?	- Граф деятельности члена экипажа. - Последовательность технологических операций - Последовательность оперативных единиц (ОЕ).
19	Что такое резервное время?	- Разность между располагаемым и потребным временем. - Разность между располагаемым временем и дефицитом времени. - Разность между потребным и располагаемым временем.
20	Что такое дефицит времени?	- Сумма потребного и располагаемого времени.

		- Разность между потребным и располагаемым временем. - Разность между располагаемым и потребным временем.
21	Какой общий критерий эффективности СЭВС?	- Вероятность выполнения полетного задания. - Максимальная экономичность полетов. - Вероятность выполнения полета по расписанию
22	Какой главный частный критерий эффективности?	- Безопасность полетов. - Регулярность полетов. - Комфортность полетов.
23	Что является входными характеристиками СЭВС?	- Метеоусловия по маршруту. - Связь с диспетчером УВД. - Программные элементы полета.
24	Что является выходными характеристиками СЭВС?	- Фактические параметры полета. - Время прибытия по расписанию. - Доклады членов экипажа.
25	Какие оперативные единицы определяют границы участков алгоритма?	- Сенсорные - Моторные или сенсомоторные - Афферентные
	Какова вероятность ошибочных действий при интенсивности менее допустимой величины?	- менее 0,1 - менее 0,05 - менее 0,15
26	Какова вероятность ошибочных действий при интенсивности более пороговой?	- более 0,1 - менее 0,1 б - более 0,5
27	Каков процент интенсивности пилотирования приходится на продольный канал?	- порядка 40% - порядка 60% - порядка 80%
28	Каков процент интенсивности пилотирования приходится на боковой канал?	- порядка 40% - порядка 60% - порядка 20%
29	Что такое предельно допустимая взлетная масса?	- Максимальная взлетная масса готового к взлету самолета. - Максимальное значение взлетной массы, при котором, в данных условиях взлета при отказе двигателя на скорости принятия решения имеющейся длины ВПП+КПТ будет достаточно для безопасного прекращения взлета. - Максимальное значение взлетной массы, при котором при отказе двигателя можно осуществлять продолженный взлет.
30	Что такое безопасная скорость взлета?	- Скорость, на 10 км/ч большая скорости отрыва. - Скорость в момент достижения высоты 10,7 м. - Скорость, обеспечивающая начальный набор высоты. - Скорость, обеспечивающая нормируемые градиенты начального набора высоты.
31	Что такое скорость принятия решения?	- Максимальная скорость разбега, при отказе двигателя на которой в данных условиях взлета возможно как безопасное прекращение взлета, так и безопасное продолжение его. - Максимальная скорость разбега, при которой в данных условиях взлета возможно как безопасное прекращение, так и продолжение взлета. - Максимальная скорость разбега, при которой возможно безопасное прекращение взлета.
32	От чего зависит скорость отрыва?	-От длины ВПП и взлетной массы

		- От длины ВПП, взлетной массы и температуры воздуха - От взлетной массы - От длины ВПП, взлетной массы, скорости и направления ветра
33	Как уменьшить длину разбега?	- Уменьшить скорость отрыва. - Выпустить закрылки. - Выпустить закрылки и предкрылки. - Взлетать без остановки на исполнительном.
34	Как угол выпуска закрылков влияет на длину разбега и взлетную дистанцию?	- Увеличение угла выпуска закрылков сокращает и разбег, и взлетную дистанцию. - Увеличение угла выпуска закрылков сокращает разбег, но увеличивает взлетную дистанцию. - Уменьшение угла выпуска закрылков сокращает разбег, но увеличивает взлетную дистанцию. - Уменьшение угла выпуска закрылков удлиняет и разбег, и взлетную дистанцию.
35	Как реагирует самолет на воздействие бокового ветра на взлете?	- Самолет стремится накрениться против ветра и развернуться по ветру. - Самолет стремится накрениться по ветру и развернуться против ветра. - Самолет стремится накрениться против ветра и развернуться против ветра. - Самолет стремится накрениться по ветру и развернуться по ветру.
36	Что экономится при использовании номинального режима работы двигателей на взлете?	- Топливо и ресурс работы двигателей на взлетном режиме. - Топливо и ресурс работы двигателей на номинальном режиме. - Ресурс работы двигателей на взлетном режиме.
37	Каков минимальный запас высоты над линией ограничения препятствий на этапе начального набора?	- 10м - 10.7м - 15м - 25м
38	Какой режим установившегося набора является основным?	- Экономический (скоростной) набор. - Режим максимальной скороподъемности (минимального времени набора). - Режим максимальной продолжительности набора. - Режим максимального угла набора.
39	Почему все режимы полета задаются не истинной, а приборной скоростью?	- Потому, что приборная скорость определяется скоростным напором. - Потому, что приборная скорость зависит от высоты полета. - Потому, что приборная скорость не зависит от высоты полета. - Потому, что приборная скорость определяет аэродинамические силы и моменты.
40	Почему ограничивается максимальная скорость полета?	- Во избежание возникновения волнового кризиса. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание сваливания.
41	Почему ограничивается минимальная скорость полета?	- Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание возникновения реверса элеронов. - Во избежание сваливания самолета.

		- Во избежание потери устойчивости самолета.
42	Почему ограничивается число М полета?	- Во избежание возникновения волнового кризиса. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание сваливания самолета. - Во избежание возникновения реверса элеронов.
43	Почему ограничивается высота полета?	- Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание разгерметизации кабины. - Во избежание возникновения флаттера. - Во избежание сваливания.
44	Почему ограничивается вертикальная перегрузка на малой высоте?	- Во избежание возникновения флаттера. - Во избежание разрушения конструкции самолета при маневрировании в вертикальной плоскости. - Во избежание сваливания.
45	Почему ограничивается предельно задняя центровка?	- Достаточностью расхода руля высоты на взлете. - Достаточностью расхода руля высоты на посадке. - Запасом устойчивости в горизонтальном полете - Во избежание сваливания.
46	Почему ограничивается предельно передняя центровка?	- Во избежание сваливания. - Для достаточности расхода руля высоты на взлете и посадке. - Во избежание неуправляемого кабрирования. - Достаточностью запаса устойчивости в горизонтальном полете.
47	Почему ограничивается вертикальная скорость на снижении?	- Для того, чтобы не превысить предельно допустимую скорость изменения давления в кабине. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание сваливания. - Во избежание возникновения волнового кризиса.
48	Какова основная составляющая тормозящей силы, действующей на самолет на пробеге?	- Аэродинамическое лобовое сопротивление. - Сила торможения, создаваемая реверсивным устройством. - Сила сцепления, создаваемая тормозами колес. - Дополнительное лобовое сопротивление, создаваемое выпущенными закрылками.
49	Каково минимальное значение коэффициента сцепления, при котором разрешена посадка?	0.25 0.3 0.35 0.4
50	Каков основной способ парирования бокового сноса при посадке с боковым ветром?	- Креном и скольжением. - Креном без скольжения. - Скольжением без крена. - Упреждением по курсу.

9.6.3 Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в виде зачета).

1. Основные понятия и определения ЛЭ. Объект исследования и задачи ЛЭ.
2. Основные понятия и определения системного подхода.
3. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.

4. Понятие энтропии.
5. Надежность ВС и его систем.
6. Количественные характеристики надежности.
7. Вероятность безотказной работы.
8. Частота отказов.
9. Интенсивность отказов.
10. Среднее время безотказной работы
11. Долговечность и живучесть воздушного судна.
12. Ресурс и срок службы воздушного судна.
13. Уровни автоматизации ВС.
14. Фазы переработки информации. Распределение функций между оператором и машиной.
15. Надежность человека- оператора.
16. Вероятности своевременного выполнения операции, выполнения задачи и безотказной работы.
17. Структурно-функциональная схема системы «экипаж – ВС».
18. Надежность системы «экипаж – ВС».
19. Формализация летной эксплуатации.
20. Пути экономии топлива на предполетной подготовке.
21. Пути экономии топлива при наземной эксплуатации ВС.
22. Экономия топлива за счет балансировки самолета.
23. Информационная модель полета.
24. Концептуальная модель полета.
25. Временные характеристики деятельности.
26. Располагаемое и потребное время резерв и дефицит времени.
27. Анализ микроструктуры деятельности.
28. Макроструктура деятельности.
29. Виды оперативных единиц.
30. Определение интенсивности деятельности.
31. Комплексный анализ деятельности экипажа.
32. Классификация условий эксплуатации
33. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
34. Характерные скорости взлета
35. Режимы и способы взлета
36. Взлет с боковым ветром
37. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики.
38. Отказ двигателя на взлете
39. Характеристики начального набора
40. Характеристики и режимы установившегося набора.
41. Полет по маршруту.
42. Диапазон скоростей горизонтального полета.
43. Характеристики и режимы снижения.
44. Влияние условий эксплуатации на характеристики захода на посадку.
45. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики.
46. Отклонения и ошибки при заходе на посадку
47. Основные причины грубых посадок.
48. Посадка с боковым ветром.
49. Посадка с одним двигателем.
50. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков.
51. Взлет и посадка в условиях сдвига ветра.

52. Взлет и посадка в условиях спутного следа.
53. Полет в условиях обледенения.
54. Полет в условиях сильной турбулентности.
55. Ограничение минимальной скорости.
56. Ограничение высоты полета.
57. Ограничение числа М полета.
58. Ограничения перегрузки.
59. Ограничение максимальной скорости.
60. Ограничения центровки.

9.6.4 Примерный перечень вопросов для проведения итоговой аттестации (в виде экзамена).

1. Предварительная подготовка, контроль и розыгрыш полета.
2. Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы.
3. Расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM).
4. Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки.
5. Расчет заправки топливом.
6. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
7. Расчет коммерческой загрузки.
8. Определение фактического состояния ВПП. Анализ метеоусловий.
9. Выбор запасных аэродромов.
10. Проведение брифингов и подготовка кабины, принятие решения на выполнение полета.
11. Взаимодействие экипажа при выполнении взлета и набора высоты, распределение внимания и перекрестный контроль.
12. Характерные ошибки, связанные с выполнением взлета и набора высоты.
13. Работа экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона.
14. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты.
15. Крейсерские режимы полета. Таблицы крейсерских режимов в FCOM.
16. Выбор оптимальной скорости, числа М и высоты полета, Cost index.
17. Режимы и профили снижения. Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM).
18. Действия экипажа при отказе двигателей, полет с одним работающим двигателем.
19. Действия экипажа при разгерметизации и аварийном снижении.
20. Заход на посадку по точным системам.
21. Заход на посадку по неточным системам.
22. Расчет посадочного веса, скоростей и посадочных дистанций RLD по номограммам и таблицам FCOM(РЛЭ).
23. Условия стабилизированного захода на посадку.
24. Взаимодействие экипажа при выполнении захода и посадки.
25. Посадка на загрязненную и заснеженную ВПП.
26. Посадка в автоматическом режиме.
27. Заход на посадку по CAT II или CAT III.
28. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций при выполнении захода и посадки.
29. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила».
30. Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета.

31. Принцип стерильной кабины. Передача управления и радиосвязи.
32. Выполнение карт контрольных проверок.
33. Распределение ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях.
34. Основные принципы работы с ECAM И QRH.
35. Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов, принцип «dark cockpit». Цветовых схемы индикации на основных дисплеях высокоавтоматизированного самолета
36. Индикация состояния систем самолета, параметров двигателей (ECAM).
37. Многофункциональный дисплей МФИ. Система электронных пилотажных приборов. Индикация на PFD и ND.
38. Летная эксплуатация системы ЭДСУ, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
39. Летная эксплуатация гидросистемы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
40. Летная эксплуатация системы автоматического регулирования давления (САРД), принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
41. Летная эксплуатация системы кондиционирования, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
42. Летная эксплуатация противопожарной системы, принцип работы, действия экипажа при возникновении пожара.
43. Летная эксплуатация противообледенительной системы, принцип работы, действия экипажа при попадании в условия обледенения.
44. Летная эксплуатация системы энергоснабжения самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
45. Летная эксплуатация топливной системы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
46. Принцип работы двухконтурных ТРД.
47. Система автоматического управления силовой установкой.
48. Система реверса современных ТРД.
49. Принцип работы ВСУ (APU).
50. Взаимодействие экипажа при эксплуатации двигателя и ВСУ.
51. Действия при отказах и нештатной работе силовой установки.
52. Режимы автомата тяги двигателя.
53. Система индикации параметров двигателя и ВСУ.
54. Характеристики и принцип действия системы СРПБЗ.
55. Режимы работы EGPWS, индикация и сигнализация при опасном сближении с земной поверхностью.
56. Консультативный режим СРПБЗ RAAS.
57. Характеристики и принцип действия системы БСПС.
58. Режимы работы TCAS, индикация и сигнализация при конфликтной ситуации с другими ВС.
59. Характеристики и режимы работы РЛС. Режим предупреждения о сдвиге ветра.
60. Работа РЛС по выявлению опасных явлений погоды и зон турбулентности.
61. Действия экипажа при срабатывании систем предупреждения ВС.
62. Ошибки экипажа в использовании систем предупреждения.

63. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом.
64. Система управления автопилотом. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета.
65. Безопасные условия управления автоматическим полетом.
66. Режимы работы автопилота при эксплуатации систем автоматического управления полетом и автомата тяги.
67. Продольные режимы (Longitudinal modes).
68. Горизонтальные режимы (Lateral modes).
69. Режимы эксплуатации автомата тяги.
70. Интерфейс управления автоматизацией. Пульт управления режимами.
71. Управление функциями системы управления полетом (FMS).
72. Режимы работы и точностные характеристики ВСС.
73. Планирование полета с использованием FMS.
74. Работа экипажа с MCDU в полете.
75. Контроль полета и расхода топлива по OFP.
76. Minimum Equipment List (MEL) и его использовании в летной эксплуатации.
77. Посадка с боковым ветром.
78. Посадка с одним двигателем.
79. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков.
80. Взлет и посадка в условиях сдвига ветра.
81. Взлет и посадка в условиях спутного следа.
82. Полет в условиях обледенения.
83. Полет в условиях сильной турбулентности.
84. Защита СДУ по Ограничению минимальной скорости.
85. Защита СДУ по ограничению максимального угла атаки.
86. Защита СДУ по ограничению числа М полета.
87. Защита СДУ по ограничению перегрузки.
88. Защита СДУ по ограничению максимальной скорости.
89. Работа экипажа при аварийном (экстренном) снижении.
90. Работа экипажа при отказе двигателя на взлете.

10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Летная эксплуатация» 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, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении профессиональных 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 летной эксплуатации ВС, 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.

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 проводится в виде зачета и экзамена. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения.

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

Разработчик:



Васин К. Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Заведующий кафедрой №21



К.Т.Н. _____

Лобарь С. Г.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Руководитель ОПОП ВО:



/Шаров А. А./

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

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