



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ



/ Ю.Ю. Михальчевский

_____ 2021 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

2021

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Летная эксплуатация» являются дать студентам знания на современном научно-техническом уровне по теории, методах и практике летной эксплуатации современных воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются:

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

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

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Летная эксплуатация» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Летная эксплуатация» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Аэронавигация», «Аэродинамика и динамика полета», «Практическая аэродинамика», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Конструкция воздушных судов», «Конструкция авиационных двигателей».

Дисциплина «Летная эксплуатация» является обеспечивающей для прохождения преддипломной практики.

Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
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.

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
ПК-2	Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.
ИД ² _{ПК2}	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.
ИД ³ _{ПК2}	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 воздушных судов различных классов;
- основы управления высокоавтоматизированными воздушными судами;
- основные принципы нормативно правовых документов в области летной эксплуатации;
- правила и процедуры летной эксплуатации;
- перспективы развития воздушных судов их оборудования и методов летной эксплуатации.

Уметь:

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

Владеть:

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

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144
Контактная работа:	116,8	42,3	74,5
лекции	50	14	36
практические занятия	64	28	36
семинары	–	–	–
лабораторные работы	–	–	–
курсовой проект (работа)	4	–	4
Самостоятельная работа студента	57	21	36
Промежуточная аттестация:	45	9	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	42,2	8,7	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-4	ПК-5		
Тема 1. Основные понятия и определения	6	+	-	ВК, Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 2. Подготовка к полету	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 3. Взлет и набор высоты	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 4. Полет по маршруту	14	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 5. Снижение, заход на посадку и посадка	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 6. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-4	ПК-5		
Тема 7. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям	9	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 8. Общие и частные проблемы летной эксплуатации	6	+	-	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 9. Системный подход в летной эксплуатации	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 10. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации, характеристики экипажа	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 11. Характеристики системы «Экипаж – ВС»	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 12. Моделирование летной эксплуатации	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 13. Оптимизация структур деятельности экипажа	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 14. Проектирование и разработка локальных ситуационных тренажеров (для простых ситуаций).	4	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 15. Предотвращение грубых посадок	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 16. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 17. Современная кабина пилотов.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 18. Электронная система предупреждения экипажа. Управление траекторией полета автоматизированного самолета.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 19. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 20. Роль человека при по-	6	+	+	Л, ПЗ,	У, УЗ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-4	ПК-5		
лете на автоматизированном самолете. Особенности управления ресурсами двухчленного экипажа.				СРС	
Тема 21. Анализ полетной информации (основы анализа полетной информации)	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Тема 22. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, УЗ
Итого	171				
Промежуточная аттестация	45				За, КУР, Э
Всего по дисциплине	216				

Сокращения: ВК – входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос в рамках текущего контроля, УЗ – учебное задание, За – зачет; КУР – курсовая работа; Э - экзамен.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1. Основные понятия и определения	2	2	2	6
Тема 2. Подготовка к полету	2	4	4	10
Тема 3. Взлет и набор высоты	2	4	2	8
Тема 4. Полет по маршруту	6	4	4	14
Тема 5. Снижение, заход на посадку и посадка	4	4	2	10
Тема 6. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях	2	4	4	10

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 7. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям	2	2	5	9
Тема 8. Общие и частные проблемы летной эксплуатации	2	2	2	6
Тема 9. Системный подход в летной эксплуатации	2	2	2	6
Тема 10. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации, характеристики экипажа	2	2	2	6
Тема 11. Характеристики системы «Экипаж – ВС»	2	4	4	10
Тема 12. Моделирование летной эксплуатации	2	2	2	6
Тема 13. Оптимизация структур деятельности экипажа	4	4	2	10
Тема 14. Проектирование и разработка локальных ситуационных тренажеров (для простых ситуаций).	-	2	2	4
Тема 15. Предотвращение грубых посадок	2	2	2	6
Тема 16. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета.	2	2	2	6
Тема 17. Современная кабина пилотов.	-	2	4	6
Тема 18. Электронная система предупреждения экипажа. Управление траекторией полета автоматизированного самолета.	4	4	2	10
Тема 19. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий	2	4	2	8
Тема 20. Роль человека при полете на автоматизированном самолете. Особенности управления ресурсами двухчленного экипажа.	2	2	2	6
Тема 21. Анализ полетной информации (основы анализа полетной информации)	2	4	2	8
Тема 22. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов.	2	2	2	6

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Итого	50	64	57	171
Промежуточная аттестация				9
Всего по дисциплине				180

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения

Структура курса. Взаимосвязь летной эксплуатации с другими науками. Основные понятия и определения. Объект и задачи летной эксплуатации.

Тема 2. Подготовка к полету

Условия эксплуатации и режимы полета. Предварительная и предполетная подготовка. Подготовка ВС к полету. Подготовка экипажа к полету. Расчет заправки, предельно допустимой взлетной массы и характерных скоростей, коммерческой загрузки. Новые термины для многодвигательного самолета. Расчеты в уме.

Тема 3. Взлет и набор высоты

Характерные скорости взлета. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики. Оптимальный режим взлета. Особенности устойчивости и управляемости на взлете. Взлет с боковым ветром. Взлет в условиях спутного следа. Взлет в условиях сдвига ветра. Возможные ошибки по управлению ВС на взлете. Начальный набор высоты. Характеристики и режимы установившегося набора высоты. Отказ и неисправности авиационной техники при взлете и наборе высоты: отказ двигателя; самопроизвольный уход стабилизатора; неисправности систем уборки шасси и закрылков; нарушения в работе систем регулирования давления в гермокабине. Высота пролета препятствий на взлете. Применение пониженного режима работы двигателей на взлете. Сваливание самолёта на взлёте, правила вывода из сваливания. Характерные авиационные происшествия с лёгкими ВС на взлёте.

Тема 4. Полет по маршруту

Индикаторная, приборная и истинная скорости полета.

Основные летные ограничения: максимальной скорости, числа М, минимальной скорости, высоты полета, перегрузки, центровки. Диапазон скоростей полета по маршруту.

Особенности полета в усложненных условиях: в турбулентной атмосфере; в условиях обледенения; в условиях разрядов атмосферного электричества. Отказ двигателя.

Тема 5. Снижение, заход на посадку и посадка

Характеристики и режимы снижения самолетов. Экстренное снижение. Выполнение захода на посадку, посадочные минимумы, системы посадки, посадка.

Влияние условий эксплуатации самолета на посадочные характеристики. Влияние режимов работы двигателя, скоростей и конфигураций самолета. Глиссирование.

Определение фактического состояния ВПП. Посадка с боковым ветром. Уход на второй круг. Возможные ошибки в управлении самолетом.

Отказы и неисправности авиационной техники: отказы в системе управления стабилизатором, отказ двигателя, посадка в аварийных условиях, заход на посадку и посадка с убранными закрылками.

Тема 6. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях

Полет в турбулентной атмосфере. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях разрядов атмосферного электричества. Расчет проходимости самолета по грунту. Определение прочности грунта. Взлет и посадка вертолетов на площадках ограниченных размеров, а также имеющих уклоны. Особенности расчета взлетно-посадочных характеристик вертолета.

Тема 7. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям

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 8. Общие и частные проблемы летной эксплуатации

Современные проблемы летной эксплуатации. Проблемы летной эксплуатации. Эффективность летной эксплуатации.

Тема 9. Системный подход в летной эксплуатации

Основные понятия и определения системного подхода. Энтропия, информация и управление.

Тема 10. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации

Надежность ВС и его систем: общие сведения; количественные характеристики надежности; надежность сложных технических систем; резервирование.

Долговечность и живучесть ВС. Эксплуатационная технологичность.

Уровни автоматизации ВС.

Тема 11. Характеристики системы «Экипаж – ВС»

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

Тема 12. Моделирование летной эксплуатации

Формализация летной эксплуатации. Системный подход к изучению летной эксплуатации. Входные и выходные характеристики системы. Множество состояний системы. Подходы к моделированию летной эксплуатации. Методы исследования: алгоритмический, структурный, информационный. Статистические модели, основанные на теории принятия решений; динамическое моделирование. Проблемы математического моделирования летной эксплуатации.

Тема 13. Оптимизация структур деятельности экипажа

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

Тема 14. Проектирование и разработка локальных ситуационных тренажеров (для простых ситуаций).

Построение дерева решений для выбранной ситуации. Использование инструментов Neo4j (<https://neo4j.com/>), iSpring (<https://www.ispring.ru/>). Публикация и эксплуатация разработанных тренажеров в сети Интернет.

Тема 15. Предотвращение грубых посадок

Анализ статистических данных. Характерные ошибки пилотирования, основные причины грубых посадок: отклонения и ошибки при заходе на посадку по ОСП, отклонения и ошибки при заходе на посадку по курсоглиссадной системе, маневры в вертикальной плоскости и управление силовой установкой, приводящие к разбалансировке ВС, преднамеренный уход под глиссаду. Основные причины грубых посадок.

Рекомендации по предотвращению грубых посадок: определение высоты выравнивания; продольная балансировка ВС при заходе на посадку и посадке.

Тема 16. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета

Аспекты эксплуатации, привнесенные автоматизацией. Влияние автоматизации на качество выполнения полета. Принципы автоматизации и работы эки-

пажа. Проблемы, связанные с изменением технологии работы экипажа и с автоматизацией. Стандартные рабочие процедуры. Технология и методика работы экипажа при подготовке и выполнении полётов на самолётах иностранного производства. Оптимальное использование систем автоматизированного управления полетом. «Золотые» правила. Стандартные команды и доклады. Карты контрольных проверок. Распределение задач в экипаже. Анализ влияния человеческого фактора в авиационных происшествиях. Приоритеты пилотов при учете новых аспектов летной эксплуатации, обусловленных, автоматизацией самолета. Потеря управления автоматизированным самолетом.

Тема 17. Современная кабина пилотов

Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов. Индикация состояния систем самолета. Индикация параметров двигателей и система предупреждения экипажа (EngineIndicationandCrewAlertingSystem - EICAS). Верхний дисплей EICAS. Сообщения о нестандартной ситуации. Нижний дисплей EICAS. Центральный электронный многофункциональный монитор самолета (ElectronicCentralizedAircraftMonitor - ECAM). Левый дисплей ECAM. Правый дисплей ECAM. Режимы эксплуатации ECAM. Локализация отказов систем самолета. Многофункциональный дисплей. Страницы коммуникации. Электронная контрольная карта.

Ошибки экипажа, возникающие при контроле за состоянием систем самолета.

Тема 18. Электронная индикация параметров траектории полета

Система электронных пилотажных приборов. Командно-пилотажный прибор (PrimaryFlightDisplay - PFD). Указатель скорости полёта. Указатели барометрической и радио высоты. Индикация пространственного положения самолета. Индикация положения траектории полета. Срочные предупреждения. Другие параметры изображаемые на PFD. Навигационный дисплей (ND). Режимы функционирования навигационных дисплеев. Расширенные возможности режима карта. Предупреждение навигационных ошибок. Пульт управления электронной системой индикации основных пилотажно-навигационных приборов полета. Управляемые параметры, представленные на PFD. Управляемые параметры, представленные на ND. Пульт управления электронной системой индикации основных пилотажно-навигационных приборов полета. Ошибки экипажа, происходящие из-за неправильного использования информации о параметрах

Тема 19. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий

Выполнение маневров и действий по предотвращению ситуаций типа RunwaySafety (RS) – безопасность на взлетно-посадочной полосе. Выполнение маневров и действий при срабатывании систем раннего предупреждения о бли-

зости земли (СРПБЗ). Особенности захода на посадку и посадки в условиях ограниченной видимости.

Тема 20. Роль человека при полете на автоматизированном самолете

Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета. Распределение задач между членами летного экипажа и системой автоматизации. Распределение задач между пилотами. Распределение задач между членами экипажа салона. Координация работы авиационных работников. Ошибки, возникающие при взаимодействии членов экипажа самолета

Тема 21. Анализ полетной информации (Основы анализа полетной информации)

Пилотажно-навигационный комплекс Garmin G1000, состав регистрируемых параметров полета. Минимально необходимая подготовка для компьютерной обработки данных с борта самолета (основы Excel, Python, MATLAB). Графическое представление данных. Классификация параметров (пространственное положение, навигация, влияние внешней среды, идентификация пилота и его квалификации, работа систем и силовой установки). Проектирование и использование фильтров для автоматической идентификации особенностей полета. Определение нерегистрируемых параметров полета. Углубленный математический анализ полетной информации (описательная статистика, аналитическая статистика, теория нечетких множеств).

Тема 22. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов. Руководящая документация. Пономерная документация. Производственно-техническая документация. Особенности летно-эксплуатационной документации зарубежных ВС. Общие сведения о «MinimumEquipmentList (MEL)» и его использовании в летной эксплуатации.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Основные понятия и определения	2
2	Практическое занятие № 2. Подготовка к полету	2
2	Практическое занятие № 3. Подготовка к полету	2
3	Практическое занятие № 4. Взлет и набор высоты	2
3	Практическое занятие № 5. Взлет и набор высоты	2
4	Практическое занятие № 6. Полет по маршруту	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
4	Практическое занятие № 7. Полет по маршруту	2
5	Практическое занятие № 8. Снижение, заход на посадку и посадка	2
5	Практическое занятие № 9. Снижение, заход на посадку и посадка	2
6	Практическое занятие № 10. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях	2
6	Практическое занятие № 11. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях	2
7	Практическое занятие № 12. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям	2
8	Практическое занятие № 13. Общие и частные проблемы летной эксплуатации	2
9	Практическое занятие № 14. Системный подход в летной эксплуатации	2
10	Практическое занятие № 15. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации, характеристики экипажа	2
11	Практическое занятие № 16. Характеристики системы «Экипаж – ВС»	2
11	Практическое занятие № 17. Характеристики системы «Экипаж – ВС»	2
12	Практическое занятие № 18. Моделирование летной эксплуатации	2
13	Практическое занятие № 19. Оптимизация структур деятельности экипажа	2
13	Практическое занятие № 20. Оптимизация структур деятельности экипажа	2
14	Практическое занятие № 21. Проектирование и разработка локальных ситуационных тренажеров (для простых ситуаций).	2
15	Практическое занятие № 22. Предотвращение грубых посадок	2
16	Практическое занятие № 23. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета	2
17	Практическое занятие № 24. Современная кабина пилотов.	2
18	Практическое занятие № 25. Электронная система предупреждения экипажа. Управление траекторией полета автоматизированного самолета.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
18	Практическое занятие № 26. Электронная система предупреждения экипажа. Управление траекторией полета автоматизированного самолета.	2
19	Практическое занятие № 27. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий	2
19	Практическое занятие № 27. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий	2
20	Практическое занятие № 29. Роль человека при полете на автоматизированном самолете. Особенности управления ресурсами двухчленного экипажа.	2
21	Практическое занятие № 30. Анализ полетной информации (Основы анализа полетной информации)	2
21	Практическое занятие № 31. Анализ полетной информации (Основы анализа полетной информации)	2
22	Практическое занятие № 32. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов.	2
Всего по дисциплине		64

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Ознакомление с раздаточным материалом по дисциплине. Изучение и доработка конспекта лекций по теме 1. Основные понятия и определения. Подготовка неясных для студента вопросов по теме 1 к преподавателю. Подготовка к выполнению УЗ и У. [1, 2, 3, 9, 10].	2
2	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 2. Изучение вопроса «Подготовка к полету». Подготовка к выполнению УЗ и У. [1, 2, 3, 8-11, 14].	4
3	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 3. Взлет и набор высоты. Подготовка к выполнению УЗ и У. [1, 2, 3, 8-11, 14].	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
4	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 4. Полет по маршруту. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1, 2, 3, 8-11, 14].	4
5	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 5. Снижение, заход на посадку и посадка. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1, 2, 3, 8-11, 14].	2
6	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 6. Взлет и посадка в некоторых особых ситуациях. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1, 2, 3, 8-12, 13, 14].	4
7	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 7. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям. Подготовка к выполнению УЗ и У[1, 2, 3, 8-12, 13, 14].	2
7	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 7. Оптимизация летной эксплуатации по экономическим критериям. Подготовка к выполнению УЗ и У[1, 2, 3, 8-12, 13, 14].	3
8	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 8. Общие и частные проблемы летной эксплуатации Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-12]	2
9	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 9. Системный подход в летной эксплуатации Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-18, 22]	2
10	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 10. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-18, 22]	2
11	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 11. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Подготовка к выполнению УЗ и У. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-22]	4
12	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 12. Моделирование летной эксплуатации[1-2]	2
13	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 13. Оптимизация структур деятельности экипажа Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-3]	2
14	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 14. Проектирование и разработка локальных ситуационных тренажеров (для простых ситуаций). Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-22]	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
15	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 15. Предотвращение грубых посадок Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-18, 22]	2
16	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 16. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-8]	2
17	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 17. Современная кабина пилотов. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-8]	4
18	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 18. Электронная система предупреждения экипажа. Управление траекторией полета автоматизированного самолета. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-8]	2
19	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 19. Выполнение маневров и действий по предотвращению авиационных происшествий. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-16]	2
20	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 20. Роль человека при полете на автоматизированном самолете. Особенности управления ресурсами двухчленного экипажа. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-3]	2
21	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 21. Анализ полетной информации (Основы анализа полетной информации). Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-22]	2
22	Изучение и доработка конспекта лекций по теме 22. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов. Подготовка к выполнению УЗ и У.[1-8]	2
Всего по дисциплине		57

5.7 Курсовая работа выполняется в седьмом или восьмом семестре. Ниже приведены темы, методика выполнения курсовой работы.

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

Курсовая работа выполняется на стандартных листах формата А4. Графики и таблицы надо располагать по тексту после соответствующей ссылки в тексте работы.

Для выбора конкретной полётной ситуации ниже прилагаются перечни особых ситуаций применительно к самолётам Cessna - 172 SP, Diamond DA - 40, DA - 42, высокоавтоматизированным воздушным судам.

Порядок выполнения курсовой работы:

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

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коваленко Г.В., Микинелов А.Л., Чепига В.Е. Летная эксплуатация. Часть 1. Под ред. Г.В. Коваленко. Учебник. Допущен УМО по образованию в области аэронавигации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. – СПб.: Наука, 2016. – 463 с.: ил. - ISSN 978-5-02-039599-2
2. Коваленко, Г.В. Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж - автоматизированное воздушное судно»: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко. – СПб.: Политехника, 2012. – 354 с.: ил. – Библиогр.: с. 351-354. – ISBN 978-5-7325-1000-3

б) дополнительная литература:

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

4. Garmin 1000 CessnaNavIII. Справочное руководство для экипажа. – электронный ресурс.

5. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-40.

6. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета Cessna 172S.

7. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-42в.

8. Воздушный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 19 марта 1997г. №60-ФЗ. [Электронный ресурс] // Консультант Плюс [Официальный сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/. - свободный.

9. Авиационные правила Часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов – М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2014. – 207 с - https://armak-iac.org/upload/iblock/2a6/AP23_4ed_cons.pdf - свободный.

10. Авиационные правила Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории – М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2015. – 304 с - https://armak-iac.org/upload/iblock/434/AP25_5ed_cons.pdf - свободный.

11. Конвенция о Международной Гражданской Авиации. ICAO, Doc.7300, Монреаль, 1993. [Текст] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133602/ - свободный.

12. Приложение 6. Эксплуатация воздушных судов . Часть 1. Международный коммерческий транспорт. Самолеты ICAO, 2016. – 304 с. [Текст]– Режим доступа: https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCKpKLbS108pSk3M1U3MLNlrKtUvKMrMya_KSM3LrEzUzdbNzs8rS81LzszUyyjJzWfGMDQzMjIxNbYwMWCQnf-5EXAnNeRWU43ts_o-QUAgo4esQ&src=458afd8&via_page=1&user_type=11&oqid=2cd733cdccf4069b.- - свободный.

13. Технологические процессы в авиапредприятиях. Горлач Л.В. Учебное пособие/ СПб: АГА. С-Петербург, 1995.- 116 с. Количество экземпляров: 120.

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

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

15. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru/>, свободный (дата обращения: 19.01.2021).

16. Журнал «Авиатранспортное обозрение» – Режим доступа: <http://www.ato.ru/>. – свободный (дата обращения: 19.01.2021).

17. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru> — свободный (дата обращения: 19.01.2021).

18. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 19.01.2021).

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

15. Автоматизированная система электронных учебно-методических комплексов дисциплин ООП по направлениям подготовки Университета [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spbguga.com/>— свободный(дата обращения: 19.01.2021).

16.КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.consultant.ru/>— свободный(дата обращения: 19.01.2021).

17. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>— свободный(дата обращения: 19.01.2021).

18. Официальный сайт Минтранса. Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents> - свободный(дата обращения: 19.01.2021).

7Материально-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
Организация авиационных работ	Учебный корпус Ауд. 447 Лаборатория «Расследование авиационных происшествий»	КомпьютерINT EL(R) Core(TM) DuoCPU E8200@2GGG Hz Монитор LG FLATRON L1954TQ-PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD Projector (Projector LCD) Model PT-LW80NTE	

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
		Проектор CASIO XJ-V2	
Организация авиационных работ	Учебный корпус Ауд. 453 «Аудитория каф.21»	Ноутбуки: TOSHIBA - 1 SONY – 1 BENQ – 2 Проекторы переносные: ACER-DLP модель DNX0009 OPTOMA модель DV10 3M модель 3M7720 BENQмодель MP620p Проектор CASIOXJ-V2	
Организация авиационных работ	Учебный корпус Ауд. 436 Лаборатория «Безопасность полётов	Мультимедийный комплекс ASCREENING ENEERING425 521.010.ТП-МО.ВП	

8Образовательные 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: «Аэронавигация», «Аэро-

динамика и динамика полета», «Практическая аэродинамика», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Конструкция воздушных судов», «Конструкция авиационных двигателей».

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив в области воздушных перевозок и авиационных работ в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Главной целью практических занятий индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины. Важная задача практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой и при необходимости, дополнительно подобранной (самостоятельно) литературы, а также приобрести навыки выполнения элементов практических деятельности в области летной эксплуатации. Учебные задания выполняются в целях освоения умений и навыков профессиональной деятельности, предполагает подготовку сообщений, решение расчетных, практических заданий, и ситуационных задач, тестов.

Таким образом, практические занятия по дисциплине «Летная эксплуатация» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

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

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

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

9Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства по дисциплине «Летная эксплуатация»представляются в виде фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов и учебные задания:темы сообщений, вопросы для письменных ответов, расчетные задачи, ситуационные задачи, тесты, которые имеют профессиональную направленность и являются элементами практической подготовки.

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.

Учебные задания включают сообщения, тестовые задания, расчетные задачи, практические задания, ситуационные задачи.

Сообщений– это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы.

Тест – это система заданий специфической формы, позволяющая измерить уровень развития компетенций обучающихся, совокупность их представлений и знаний в сфере организации авиационных работ.

Расчетные задачи, практические задания, ситуационные задачи носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Курсовая работа целью которой является привитие знаний и умений проводить анализ и разрабатывать пути оптимизации деятельности членов экипажа ВС в конкретной ситуации полёта.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Летная эксплуатация»проводится в 8 семестров форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает устный ответ на два - три(в зависимости от сложности и объема) теоретических вопроса, а также решение расчетной задачи и/или ситуационной задачи.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине не предусмотрено.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

– «зачтено»: студент демонстрирует достаточно полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса. Правильно отвечает на уточняющие вопросы;

– «не зачтено»: студент дает неправильный ответ на вопрос, не отвечает на уточняющий вопрос (вопросы) или отказывается отвечать на вопрос.

Сообщение оценивается следующим образом:

– «зачтено»: тема сообщения раскрыта по существу, грамотно и логично изложен материал, использованы основная, дополнительная литература и иные источники информации. Студент в целом правильно отвечает на заданные в ходе обсуждения вопросы;

– «не зачтено»: тема сообщения не раскрыта, использованы невалидные источники, студент не отвечает или отвечает неправильно на заданные в ходе обсуждения вопросы.

Решение расчетных задач оценивается следующим образом:

– «зачтено»: задача решена верно, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– «не зачтено»: задача решена неверно или решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по результатам решения.

Решение практических заданий:

«зачтено»: задание выполнено верно, в полном объеме, ход решения правильный, логически обоснованный, студент объясняет и оценивает полученные результаты;

«не зачтено»: задание выполнено неверно, неправильный ход решения, который студент не может логически обосновать.

Решение ситуационных задач оценивается:

– «зачтено»: выявленная студентом проблема полностью соответствует условиям задачи, студент определил все данные, необходимые для решения

задачи, этапы решения задачи последовательны, выбран наиболее рациональный способ решения задачи, задание выполнено верно, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

«не зачтено»: студент затрудняется в формулировке проблемы, заданной условиями задачи, не в полной мере использует данные, приведенные в условии задачи, решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

Курсовая работа целью которой является привитие знаний и умений проводить анализ и разрабатывать пути оптимизации деятельности членов экипажа ВС в конкретной ситуации полёта. При оценке курсовой работы оценивается и ход, логика расчета, а также достаточная точность расчетов.

Результаты тестирования оцениваются следующие образом:

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

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Примерный перечень практических ситуаций по самолёту Cessna – 172 SP:

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 8. При выполнении облета самолета после ремонта появилась задымленность в кабине. Анализ выполнить до момента принятия решения

экипажем о завершении полета без повторного включения электрооборудования.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Примерный перечень практических ситуаций по самолёту Diamond DA - 42NG:

Вариант 1. При взлете днем после поднятия передней стойки происходит отказ правого (левого) двигателя. Анализ выполнить до момента перехода в набор H .

Вариант 2. После взлета, на $H=50\text{м}$ загорается предупредительный сигнализатор ЕСUА (ЕСUВ). Анализ выполнить до момента занятия высоты круга.

Вариант 3. На $H=100\text{ м}$ при снижении с эшелона загорается предупредительное табло L/R COOL LVL (уровень охлаждающей жидкости двигателя левого/правого). Анализ выполнить до момента приземления.

Вариант 4. При заходе на посадку в режиме ручного пилотирования на $H=200\text{ м}$ произошел полный отказ электросистемы. Анализ выполнить до высоты принятия решения.

Вариант 5. При полете по маршруту загорается предупредительное табло L/R FUEL LOW (низкий уровень в баке левом/правом). Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

Вариант 6. На земле после запуска загорается предупредительная индикация LOW VOLTS (низкое напряжение). Анализ выполнить до окончания подготовки к полету.

Вариант 7. На взлете, после отрыва произошел увод триммера РН в крайнее левое/правое положение. Анализ выполнить до момента занятия безопасной высоты.

Вариант 8. При заходе на посадку, на $H=200\text{м}$, загорается предупредительное табло CHECK GEAR (проверь шасси). Анализ выполнить до высоты принятия решения.

Вариант 9. После взлета на $H=100\text{м}$ обнаружилось, что фонарь находится в положении "ЗАЗОР ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ". Анализ выполнить до занятия высоты круга.

Вариант 10. При полете по маршруту на $H=1500\text{м}$ происходит непреднамеренное попадание в зону обледенения. Анализ выполнить до момента выхода из зоны обледенения.

Вариант 11. При полете по маршруту, на $H=1500\text{м}$, происходит пожар электрооборудования с задымлением. Анализ выполнить до совершения аварийной посадки включительно.

Вариант 12. При полете по маршруту происходит самопроизвольный выпуск шасси. Анализ выполнить до момента перехода в режим установившегося снижения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Аэронавигация»

1. Расчет количества топлива на полет, составляющие компоненты количества топлива.

2. Виды запасных аэродромов и их назначение.

3. Процедуры вылета и прибытия, SID, STAR, их обозначение. Процедура ожидания.

4. Понятие о минимумах воздушного судна, командира, аэродрома, эксплуатанта и их применении. Категории захода на посадку ИКАО.

«Аэродинамика и динамика полета»

5. Способы улучшения взлетно-посадочных характеристик самолетов

6. Основные понятия устойчивости и управляемости самолёта.

7. Центровка самолёта. Эксплуатационный диапазон центровок

8. Усилия на штурвале управления рулем высоты (РВ). Зависимость усилий на штурвале от центровки, продольной статической устойчивости самолёта, шарнирного момента РВ и скорости полета

9. Пути улучшения характеристик устойчивости и управляемости современных ВС.

«Практическая аэродинамика»

10. Особенности аэродинамики, устойчивости и управляемости самолёта при попадании в условия обледенения

11. Особенности аэродинамики, устойчивости и управляемости самолёта при попадании в условия атмосферной турбулентности.

12. Наземное обледенение: причины возникновения и влияние на безопасное выполнение взлёта.

13. Причины образования и закономерности развития спутного следа за ВС.

«Летно-технические характеристики воздушных судов»

14. Индикаторная скорость.

15. Эксплуатационные ограничения минимальной и максимальной скоростей полета.

16. Взлет самолета. Этапы взлета.

17. Топливная эффективность полета.

«Конструкция воздушных судов»

18. Назначение и конструкция элементов механизации крыла.

19. Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение. Конструкционные материалы.

20. Системы основного управления. Руль высоты, элероны и руль направления. Триммеры.

21. Бустерное управление и его разновидности. Бустерное управление с обратной и без обратной связи по усилию.

«Конструкция авиационных двигателей».

22. Конструктивно-компоновочные схемы ГТД, применяемых в ГА.
 23. Принцип действия и области применения ГТД различных типов.
 24. Основные этапы и перспективы развития ГТД.
 25. Тяга двигателя, как функция скорости полета, плотности, температуры и давления воздуха, оборотов роторов двигателя.

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

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-1	ИД ¹ _{ПК1}	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории летной эксплуатации; – правила летной эксплуатации и их особенности при пилотировании воздушных судов различных классов;
ПК-2	ИД ² _{ПК2} , ИД ³ _{ПК2}	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы нормативно правовых документов в области летной эксплуатации; – правила и процедуры летной эксплуатации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать наиболее рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете; – выполнять эксплуатационные процедуры в полете по маршруту и в районе аэродрома; – применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета интенсивности пилотирования, оперативной загрузки членов эки-

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>пажа на различных этапах полета воздушного судна;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения норм воздушного права в профессиональной деятельности.
II этап		
ПК-1	ИД ¹ _{ПК1} ,	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории летной эксплуатации;
ПК-2	ИД ² _{ПК2} , ИД ³ _{ПК2}	<p>возможности современных воздушных судов, их систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила летной эксплуатации и их особенности при пилотировании воздушных судов различных классов; – основы управления высокоавтоматизированными воздушными судами; – перспективы развития воздушных судов их оборудования и методов летной эксплуатации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать наиболее рациональные средства и методы летной эксплуатации с учётом сложившихся условий в полете; – применять нормативные правовые документы в области летной эксплуатации; – соблюдать технологические процессы при выполнении, обеспечении и обслуживании авиационных работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения норм воздушного права в профессиональной деятельности.

К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены все формы текущего контроля.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации:

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

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

«Удовлетворительно»: при ответе на теоретический вопрос обучающийся демонстрирует минимальные знания основных положений вопроса в пределах материала, рассмотренного на лекциях и практических занятиях. Расчетная задача выполнена с ошибками, имеются значительные погрешности при оформлении, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные результаты. Выявленная студентом проблема ситуационной задаче 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.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Перечень примерных вопросов для устного опроса

1. Что такое лётная эксплуатация?
2. Что является объектом исследования лётной эксплуатации?
3. Что понимают под эффективностью лётной эксплуатации?
4. Каково основное содержание операторской деятельности?
5. Каковы основные части сенсомоторной деятельности?
6. Что такое большая, сложная, эргатическая система?
7. Что понимается под временными характеристиками системы «Экипаж-ВС»?
8. Как определить располагаемое и потребное время?
9. Что такое энтропия?
10. Как определяется информация?
11. Что понимается под переходной функцией?
12. В чём заключается разница между резервом и дефицитом времени?
13. Что определяет объем информационной модели полёта?
14. Какой вид концептуальной модели полёта необходим пилоту для принятия решения в особой ситуации?
15. Что входит в содержание оперативной концептуальной модели полёта?
16. Каковы принципы переработки информации?
17. Какую деятельность можно отнести к формализованной?
18. Чем отличается эвристическая деятельность от формализованной?
19. Каковы основные этапы принятия решений и их реализация?
20. Каково влияние значимости информации на деятельность экипажа в особой ситуации?
21. Что составляет макроструктуру деятельности?
22. Каков порядок расчета интенсивности пилотирования?
23. Какова размерность интенсивности?
24. Как определить погрешность выдерживания параметров полета при известном резерве интенсивности?
25. Что позволяет определить диаграмма интенсивности?

26. Что позволяет установить профиограмма переключения внимания?
27. Что такое оперативная единица деятельности?
28. Какие виды оперативных единиц используются при анализе деятельности?
29. Чему равна пороговая интенсивность?
30. В чём заключается комплексный анализ деятельности экипажа в особой ситуации?
31. Что включают в себя ожидаемые условия эксплуатации?
32. Виды особых ситуаций.
33. Чем характеризуется аварийная ситуация?
34. Что включает предполётная подготовка экипажа?
35. Кто осуществляет предполётную подготовку экипажа?
36. Какова роль технической подготовки ВС в обеспечении безопасности полета?
37. На основании каких данных принимается решение на вылет?
38. Как условия взлёта влияют на длину разбега?
39. В чём состоят особенности взлёта с боковым ветром?
40. Когда на взлёте применяется пониженный режим работы двигателей?
41. Каковы особенности взлёта в условиях спутного следа?
42. Каковы особенности взлёта при наличии сдвига ветра?
43. Каковы особенности взлёта вертолёт?
44. Каковы основные режимы набора высоты?
45. Чем ограничивается диапазон скоростей при полёте по маршруту?
46. Каковы наиболее выгодные режимы горизонтального полёта?
47. В чём состоят особенности при полёте в зоне атмосферной турбулентности?
48. Почему ограничивается максимальная скорость полёта?
49. Почему ограничивается минимальная скорость полёта?
50. Почему ограничивается высота полёта?
51. Почему ограничивается М полёта?
52. Каковы способы балансировки самолёта при отказе двигателя при полёте по маршруту?
53. В чём заключаются особенности управления ВС при отказе двигателя?
54. Каковы основные режимы снижения самолёта?
55. Как влияют условия эксплуатации на длину пробега?
56. Каковы особенности посадки при боковом ветре?
57. Каковы особенности захода на посадку в условиях обледенения?
58. Каковы особенности захода на посадку в условиях спутного следа?
59. Каковы наиболее часто встречающиеся ошибки при выполнении захода на посадку?
60. Каковы недостатки существующего способа определения состояния ВПП?
61. Каковы способы посадки вертолёт?

62. В чём заключается особенность посадки вертолёта на площадку ограниченных размеров?
63. Какова структурно-функциональная схема системы «экипаж-ВС»?
64. Каковы показатели интенсивности ЛЭ?
65. Что такое точность функционирования системы «экипаж-ВС»?
66. Каковы показатели надёжности системы «экипаж-ВС»?
67. Каковы понятия устойчивости функционирования системы «экипаж-ВС»?
68. Как ставится задача по оптимизации?
69. Каковы общие критерии оптимизации?
70. Каковы частные критерии оптимизации?
71. Каковы временные и вероятностные критерии?
72. Как проводится анализ в задачах поиска?
73. Назовите основные блоки любой учебной программы для расшифровки полетной информации. Опишите коротко их назначение.
74. Выведите на экран смартфона графическое представление полетных данных для любого файла. Кратко поясните работу графической среды.
75. Объясните назначение фильтров.
76. В каком формате хранятся полетные данные, записанные в системе Garmin 1000? Какими программными инструментами можно посмотреть эти файлы?
77. Для чего служит объект DataFrame. Опишите кратко его структуру.
78. Что такое индексация и как она используется при анализе полетных данных.

Перечень типовых практических заданий

1. Назовите основные лётно-технические данные самолёта.
2. Назовите основные эксплуатационные данные самолёта.
3. Назовите взлётно-посадочные характеристики самолёта.
4. Назовите массовые и центровочные данные самолёта.
5. Перечислите основные элементы подготовки к полёту?
6. Перечислите особенности работы с ККП на этапах полёта.
7. Составить примерный график послеполётная работа экипажа?
8. Перечислите возможные особые случаи в полёте.
9. Перечислите основные действия экипажа при отказе двигателя на всех этапах полёта.
10. Перечислите основные действия экипажа при пожаре на ВС в воздухе.
11. Назовите определение полёта в особых условиях.
12. Перечислите основные действия при попадании ВС в зону обледенения.
13. Перечислите основные действия при выполнении полёта в условиях грозовой деятельности.

14. Перечислите основные действия при выполнении полёта в зоне атмосферной турбулентности.
15. Назовите каково основное содержание операторской деятельности?
16. Назовите каковы основные этапы принятия решений?
17. Назовите каков порядок расчета интенсивности пилотирования?
18. Назовите какова размерность интенсивности?
19. Показать, как определить погрешность выдерживания параметров полёта при известном резерве интенсивности?
20. Показать на рисунке, что позволяет определить диаграмма интенсивности?
21. Показать на рисунке, что позволяет установить профессиограмма переключения внимания?
22. Перечислите какие виды оперативных единиц используются при анализе деятельности?
23. Показать на рисунке чему равна пороговая интенсивность? Почему?
24. Перечислите чем характеризуется аварийная ситуация?
25. Перечислите что включает предполётная подготовка экипажа?
26. Назовите конкретно на основании каких данных принимается решение на вылет?
27. Поясните на рисунке(ах) как условия взлёта влияют на длину разбега и длину взлётной дистанции?
28. Перечислите и поясните на рисунке в чём состоят особенности взлёта с боковым ветром?
29. Поясните, когда на взлёте применяется пониженный режим?
30. Поясните на рисунке каковы особенности взлёта в условиях спутного следа?
31. Поясните на рисунке каковы особенности взлёта при наличии сдвига ветра?
32. Перечислите каковы наиболее часто встречающиеся ошибки в управлении ВС на взлёте?
33. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр razbeg.
34. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр probeg.
35. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр climb.
36. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр level.

Типовые расчетные задачи

1. Устно определите время снижения ВС с высоты 2800 м до 2500 м с вертикальной скоростью 15 м/с.

2. Используя заданные значения следующих параметров ($P_{взл}$ —тяга работающих двигателей; K_p —аэродинамическое качество на разбеге; $f_{тр}$ —среднее значение коэффициента трения на разбеге; τ —время от момента отказа до момента принятия решения $\tau \leq 3$ с. $\mu_{сц}$ —среднее значение коэффициента сцепления при

пробега. Определите длины прерванного взлета и взлетной дистанции продолженного взлета.

3. Устно определите время снижения ВС при заходе на посадку в облаках с высоты 2300 м с вертикальной скоростью 7 м/с. (ДПРМ)

4. Используя заданные значения следующих параметров ($P_{взл}$ – тяга работающих двигателей; Q – аэродинамическое сопротивление; $F_{тр}$ – суммарная сила трения колес о поверхность ВПП. Определите ускорение самолета на разбеге.

Типовые ситуационные задачи

1. Анализ безопасности полетов в летном подразделении показал, что одним из основных факторов неблагоприятных АС являются недостатки во взаимодействии членов экипажа. Составьте план мероприятий направленных на устранение этого неблагоприятного фактора. Обоснуйте свое решение и оцените его последствия.

2. Устно определите путевую скорость если направление ветра 170 гр., магнитный курс 110 гр., скорость ВС 780 км/ч, скорость ветра 70 км/ч.

3. При подготовке к полетам в условиях повышенной орнитологической активности. Вы как член экипажа ВС на чем сосредоточите свое внимание? Обоснуйте свое решение и оцените его последствия.

4. Устно определить горизонтальную дальность до ориентира если $H = 2000$ м, $VУ = 60$ гр. ($VУ$ – вертикальный угол)

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 экипажа ВС (как можно оценить, основные пути повышения надежности).

4. Надежность системы «экипаж – ВС» (как можно оценить, основные пути повышения надежности)

4. Качественная подготовка к полёту – важный фактор обеспечения полетов

5. Особенности взлёта и набора высоты ночью

6. Причины АС в горизонтальном полёте.

7. Особенности снижения, захода на посадку и посадки в условиях ливневых осадков.

8. Оптимизация летной эксплуатации.

9. Оптимизация лётной эксплуатации по экономическим критериям.

10. Особенности лётной эксплуатации в усложненных условиях.

11. Значение устного счета в летной работе.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации

1. Что такое лётная эксплуатация?
2. Что является объектом исследования лётной эксплуатации?
3. Что понимают под эффективностью лётной эксплуатации?
4. Каково основное содержание операторской деятельности?
5. Каковы основные части сенсомоторной деятельности?
6. Что такое большая, сложная, эргатическая система?
7. Что понимается под временными характеристиками системы «Экипаж-ВС»?
8. Как определить располагаемое и потребное время?
9. Что такое энтропия?
10. Как определяется информация?
11. Что понимается под переходной функцией?
12. В чём заключается разница между резервом и дефицитом времени?
13. Что определяет объем информационной модели полёта?
14. Какой вид концептуальной модели полёта необходим пилоту для принятия решения в особой ситуации?
15. Что входит в содержание оперативной концептуальной модели полёта?
16. Каковы принципы переработки информации?
17. Какую деятельность можно отнести к формализованной?
18. Чем отличается эвристическая деятельность от формализованной?
19. Каковы основные этапы принятия решений и их реализация?
20. Каково влияние значимости информации на деятельность экипажа в особой ситуации?
21. Что составляет макроструктуру деятельности?
22. Каков порядок расчета интенсивности пилотирования?
23. Какова размерность интенсивности?
24. Как определить погрешность выдерживания параметров полета при известном резерве интенсивности?
25. Что позволяет определить диаграмма интенсивности?
26. Что позволяет установить профиограмма переключения внимания?
27. Что такое оперативная единица деятельности?
28. Какие виды оперативных единиц используются при анализе деятельности?

29. Чему равна пороговая интенсивность?
30. В чём заключается комплексный анализ деятельности экипажа в особой ситуации?
31. Что включают в себя ожидаемые условия эксплуатации?
32. Виды особых ситуаций.
33. Чем характеризуется аварийная ситуация?
34. Что включает предполётная подготовка экипажа?
35. Кто осуществляет предполётную подготовку экипажа?
36. Какова роль технической подготовки ВС в обеспечении безопасности полета?
37. На основании каких данных принимается решение на вылет?
38. Как условия взлёта влияют на длину разбега?
39. В чём состоят особенности взлёта с боковым ветром?
40. Когда на взлёте применяется пониженный режим работы двигателей?
41. Каковы особенности взлёта в условиях спутного следа?
42. Каковы особенности взлёта при наличии сдвига ветра?
43. Каковы особенности взлёта вертолётa?
44. Каковы основные режимы набора высоты?
45. Чем ограничивается диапазон скоростей при полёте по маршруту?
46. Каковы наиболее выгодные режимы горизонтального полёта?
47. В чём состоят особенности при полёте в зоне атмосферной турбулентности?
48. Почему ограничивается максимальная скорость полёта?
49. Почему ограничивается минимальная скорость полёта?
50. Почему ограничивается высота полёта?
51. Почему ограничивается М полёта?
52. Каковы способы балансировки самолёта при отказе двигателя при полёте по маршруту?
53. В чём заключаются особенности управления ВС при отказе двигателя?
54. Каковы основные режимы снижения самолёта?
55. Как влияют условия эксплуатации на длину пробега?
56. Каковы особенности посадки при боковом ветре?
57. Каковы особенности захода на посадку в условиях обледенения?
58. Каковы особенности захода на посадку в условиях спутного следа?
59. Каковы наиболее часто встречающиеся ошибки при выполнении захода на посадку?
60. Каковы недостатки существующего способа определения состояния ВПП?
61. Каковы способы посадки вертолётов?

62. В чём заключается особенность посадки вертолёта на площадку ограниченных размеров?
63. Какова структурно-функциональная схема системы «экипаж-ВС»?
64. Каковы показатели интенсивности ЛЭ?
65. Что такое точность функционирования системы «экипаж-ВС»?
66. Каковы показатели надёжности системы «экипаж-ВС»?
67. Каковы понятия устойчивости функционирования системы «экипаж-ВС»?
68. Как ставится задача по оптимизации?
69. Каковы общие критерии оптимизации?
70. Каковы частные критерии оптимизации?
71. Каковы временные и вероятностные критерии?
72. Как проводится анализ в задачах поиска?
73. Какая основная информация, представленная на навигационном дисплее (ND)?
74. Назовите основные параметры, которые отображаются на командно-пилотажном приборе (primaryflightdisplay) PFD
75. Электронная система предупреждения экипажа. Изображение ландшафта на GPWS.
76. Электронная система предупреждения экипажа. Предупреждение о столкновения с другими ВС
77. Какие действия должен выполнить PF (пилотирующий пилот) при выполнении маневра для предотвращения столкновения с землей?
78. Предназначение бортовой системы предотвращения столкновения с землей. Поясните какие категории предупреждения она обеспечивает
79. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в горизонтальной плоскости
80. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в вертикальной плоскости
81. Назовите и поясните режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: общие режимы.
82. Какие действия должен выполнить PNF(PM) (непилотирующий пилот) при выполнении маневра для предотвращения столкновения с землей?
83. Влияние условий погоды на взлетные параметры
84. Содержание стандартных рабочих процедур.
85. Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета.
86. Задачи пилотирующего пилота (PF).
87. Задачи непилотирующего пилота (PNF(PM)).
88. Взаимодействие членов экипажа.
89. Применение ККП (виды КК, факторы, влияющие на выполнение контрольных карт проверок, факторы, влияющие на выполнение ККП).

90. Индикация параметров двигателя (EPR; N1; EGT; N2; FuelFlow). Режимы эксплуатации автомата тяги.
91. Интерфейс управления автоматизацией: управление функциями системы управления полетом (FMS)
92. Интерфейс управления автоматизацией: сигнализатор режима полета (FMA).
93. CFIT (ControlledFlightIntoTerrain) -назначение, режимы работы СРПБЗ, классификация СРПБЗ.
94. ALAR (Approach and Landing Accident Reduction)
95. Какие приняты обозначения на экране TCAS
96. Структура деятельности пилота в полете.
97. Какие задачи решает экипаж в полете.
98. Отличительные черты ВС последнего поколения.
99. Основные задачи автоматизации.
100. Основные «золотые» правила.
101. «Золотые» правила в особых ситуациях.
102. Влияние автоматизации на качество выполнения полета
103. Ограничение максимальной скорости
104. Ограничение числа М
105. Ограничение минимальной скорости.
106. Ограничение высоты полета.
107. Ограничение перегрузки.
108. Ограничение центровки.
109. Полеты в турбулентной атмосфере.
110. Полет в условиях обледенения.
111. Полет в условиях разрядов атмосферного электричества.
112. Отказ двигателя
113. Факторы полета, влияющие на физиологическое состояние человека.
114. Психологические факторы.
115. Опишите основные характеристики и содержание явления: стресс.
116. Опишите основные характеристики и содержание явлений: иллюзия достижения цели; доминирующая задача; сонливость.
117. Опишите основные характеристики и содержание явлений: преднамеренная подмена мотива; чрезмерная мотивация в достижении цели
118. Опишите основные характеристики и содержание явления: психологическая установка.
119. Опишите основные характеристики и содержание явления: утомление.
120. Опишите основные характеристики и содержание явлений: продолжительность выполнения обязанностей в полете; качество сна.
121. Опишите основные характеристики и содержание явлений: число пересекаемых часовых поясов.
122. Требования к содержанию программ обучения экипажей.
123. Опишите основные характеристики и содержание явления: Монотонность работы.

124. Обучение пилотов принятию решений.
125. Общие принципы выполнения SOP.
126. Факторы, провоцирующие отклонения от SOP.
127. Правила стерильности кабины
128. Три вида деятельности экипажа при выполнении полетов на ВАВС
129. Модель летного мастерства
130. Противоречия характерные для управления ВАВС
131. Для чего служит объект DataFrame. Опишите кратко его структуру.
132. Что такое индексация и как она используется при анализе полетных данных.
133. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр `razbeg`.
134. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр `probeg`.
135. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр `climb`.
136. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр `level`.
137. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр `descend`.
138. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр для обнаружения выхода за эксплуатационные ограничения по скорости на этапе горизонтального полёта.
139. Продемонстрируйте (напишите) и поясните как работает фильтр для обнаружения выхода за эксплуатационные ограничения по вертикальной скорости на этапе снижения.
140. Выберите любой фильтр с несколькими условиями и объясните его работу.
141. Опишите процесс подготовки данных для вывода на график и поясните процесс вывода графической информации с помощью любого известного вам инструмента (Plotly, pandasGUI, Colab).

Типовые расчетные задачи для промежуточной аттестации

1. Определите состав и количество летных экипажей на основе заданных значений объемов работ и количества ВС.
2. Устно определите время снижения ВС с высоты 2800 м до 2500 м с вертикальной скоростью 15 м/с.
3. Используя заданные значения следующих параметров ($P_{взл}$ —тяга работающих двигателей; K_p —аэродинамическое качество на разбеге; $f_{тр}$ —среднее значение коэффициента трения на разбеге; τ —время от момента отказа до момента принятия решения $\tau \leq 3$ с. $\mu_{сц}$ - среднее значение коэффициента сцепления при пробеге. Определите длины прерванного взлета и взлетной дистанции продол-

женного взлета.

4. Устно определите время снижения ВС при заходе на посадку в облаках с высоты 2300 м с вертикальной скоростью 7 м/с. (ДПРМ)

5. Используя заданные значения следующих параметров ($P_{взл}$ – тяга работающих двигателей; Q – аэродинамическое сопротивление; $F_{тр}$ – суммарная сила трения колес о поверхность ВПП. Определите ускорение самолета на разбеге.

Типовые ситуационные задачи для промежуточной аттестации

5. Анализ безопасности полетов в летном подразделении показал, что одним из основных факторов неблагоприятных АС являются недостатки во взаимодействии членов экипажа. Составьте план мероприятий направленных на устранение этого неблагоприятного фактора. Обоснуйте свое решение и оцените его последствия.

6. Устно определите путевую скорость если направление ветра 170 гр., магнитный курс 110 гр., скорость ВС 780 км/ч, скорость ветра 70 км/ч.

7. При подготовке к полетам в условиях повышенной орнитологической активности. Вы как член экипажа ВС на чем сосредоточите свое внимание? Обоснуйте свое решение и оцените его последствия.

8. Устно определить горизонтальную дальность до ориентира если $H = 2000$ м, $BУ = 60$ гр. ($BУ$ – вертикальный угол)

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 будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

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

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

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 8 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 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» «26» 11/11 2021 года, протокол № 9.

Разработчики:

д.т.н., профессор


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

Коваленко Г. В.

к.т.н., доцент


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

Лобарь С. Г.

Заведующий кафедрой № 21 «Летной эксплуатации и безопасности полетов в гражданской авиации»

к.т.н., доцент


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

Костылев А. Г.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент


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

Костылев А. Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» 06 2021 года, протокол № 7.