



**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/

_____ 202_4_ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Летная эксплуатация

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

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 обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Летная эксплуатация» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В1.11).

Успешное изучение дисциплины «Летная эксплуатация воздушных судов» основывается на твердом усвоении учебного материала дисциплин:

«Аэронавигация», «Аэродинамика и динамика полета», «Конструкция воздушных судов», «Конструкция авиационных двигателей», «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета», «Летная эксплуатация планера и систем однодвигательного учебного самолета», «Летная эксплуатация планера и систем однодвигательного учебного самолета», «Руководство по летной эксплуатации однодвигательного учебного самолета»,

В свою очередь, данная дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как «Бортовые информационно-управляющие системы», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Летная эксплуатация однодвигательного учебного самолета», «Летная эксплуатация планера и систем двух двигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Летная эксплуатация силовой установки двух двигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Практическая аэродинамика двух двигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Руководство по летной эксплуатации двух двигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Учебная аэронавигационная тренажерная практика», «Учебно-летная практика на летном тренажере», «Летная подготовка», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

Дисциплина «Летная эксплуатация» изучается в 5 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
ИД3 _{ПК-2}	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 автоматизированного управления воздушными судами;
- 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 ручного управления полетом по маршруту и в районе аэродрома;
- навыками автоматизированного управления полетом.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, всего	58,5	58,5
лекции	28	28
практические занятия	24	24
семинары	—	—
лабораторные работы	—	—
курсовой проект (работа)	4	4
Самостоятельная работа студента	52	52
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенция		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2		
Раздел 1: Основы летной эксплуатации					
Тема 1. Общая характеристика дисциплины Летная эксплуатация, основные понятия и определения.	6	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, Т
Тема 2. Общие и частные проблемы летной эксплуатации, системный подход в летной эксплуатации	6	+		Л, ПЗ, СРС	УО, Т

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенция		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2		
Тема 3. Основные эксплуатационные	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 4. Подготовка к полету, выполнения полета.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 5. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Раздел 2: Теоретические основы летной эксплуатации					
Тема 6. Характеристики системы «Экипаж - ВС».	22	+	+	Л, ПЗ, ЗПК, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 7 Моделирование летной эксплуатации, оптимизация структур деятельности экипажа	6	+	-	Л, ПЗ, СРС, КР	УО, Т, КР
Тема 8. Оптимизация летной эксплуатации на основе динамической модели.	8	+	-	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Раздел 3: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных воздушных судов					
Тема 9. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета	6	+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 10. Общие сведения о конструкции автоматизированного самолета, современная кабина пилотов	6	+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т,
Тема 11. Электронная индикация параметров траектории полета, электронная система предупреждения экипажа	6	6	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т

Тема 12. Факторы, влияющие на надежность и эффективность системы «экипаж – автоматизированный самолет», роль человека при полете на автоматизированном самолете	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 13. Общие сведения о «Minimum Equipment List (MEL)» и его использовании в летной эксплуатации.	6	6	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Тема 14. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских	6	6	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ, Т
Итого по дисциплине	104				
Курсовая работа	4	+	+	КР	
Промежуточная аттестация	36			Э	
Всего по дисциплине	144				

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

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1: Основы летной эксплуатации						
Тема 1. Общая характеристика курса Летная эксплуатация, основные понятия и определения.	2	1	—	3	-	6
Тема 2. Общие и частные проблемы летной эксплуатации, системный подход в летной эксплуатации	2	1	—	3	-	6
Тема 3. Основные эксплуатационные ограничения.	2	1		5		8
Тема 4. Подготовка к полету, выполнения полета.	2	1		7		0
Тема 5. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2	2	—	2	-	6

Раздел 2: Теоретические основы летной эксплуатации						
Тема 6. Характеристики системы «Экипаж - ВС».	2	2	—	2	-	6
Тема 7 Моделирование летной эксплуатации, оптимизация структур деятельности экипажа	2	2	—	14	4	22
Тема 8. Оптимизация летной эксплуатации на основе динамической модели.	2	2	—	4	-	8
Раздел 3: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных воздушных судов						
Тема 9. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета	2	2	—	2	-	6
Тема 10. Общие сведения о конструкции автоматизированного самолета, современная кабина	2	2	—	2	-	6
Тема 11. Электронная индикация параметров траектории полета,	2	2	—	2	-	6
Тема 12. Факторы, влияющие на надежность и эффективность системы «экипаж –	2	2	—	2	—	6
Тема 13. Общие сведения о «Minimum Equipment List (MEL)» и его использовании в летной	2	2	—	2	—	6
Тема 14. Документация – средство обеспечения безопасности эксплуатации современных	2	2	—	2	—	6
Итого по дисциплине	28	24	—	52	4	108
Промежуточная аттестация	36					
Всего	144					

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

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1: Основы летной эксплуатации

Тема 1. Общая характеристика курса Летная эксплуатация, основные понятия и определения.

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

Тема 2. Общие и частные проблемы летной эксплуатации, системный подход в летной эксплуатации

Современные состояния летной эксплуатации. Проблемы летной эксплуатации. Эффективность летной эксплуатации. Системный подход в летной эксплуатации. Основные понятия и определения системного подхода. Энтропия, информация и управление.

Тема 3. Основные эксплуатационные ограничения.

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

Тема 4. Подготовка к полету, выполнение полета.

Классификация условий эксплуатации. Предварительная и предполетная подготовка. Расчет заправки, предельно допустимой взлетной массы, коммерческой загрузки. Взлет и набор высоты. Характерные скорости взлета. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики. Взлет с боковым ветром. Применение пониженного режима работы двигателей на взлете. 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. Режимы поддержания давления в кабине на снижении. Экстренное снижение.

Выполнение захода на посадку и посадки. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики. Определение фактического состояния ВПП. Отказы и неисправности авиационной техники при заходе на посадку и посадке. Посадка с боковым ветром. Уход на второй круг.

Тема 5. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.

Взлет и посадка в условиях ливневых осадков, сдвига ветра, спутного следа, столкновения с птицами.

Особенности полета в усложненных условиях: полет в турбулентной атмосфере; полет в условиях обледенения; полет в условиях атмосферного электричества.

Раздел 2: Теоретические основы летной эксплуатации

Тема 6. Характеристики системы «Экипаж - ВС»

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. 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.

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

Тема 7. Моделирование летной эксплуатации, оптимизация структур деятельности экипажа.

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.

Информационная и концептуальная модели пилотов. 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 8. Оптимизация летной эксплуатации на основе динамической модели.

Структура динамической модели. Задачи, решаемые на основе динамической модели. Уравнения движения, уравнения управления. Линеаризованные уравнения устойчивости системы «Экипаж-ВС». Критерий устойчивости. Область устойчивости системы «Экипаж-ВС». Оптимизация траектории движения ВС по n_y (вертикальной перегрузке).

Анализ статистических данных. Характерные ошибки пилотирования, 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.

Раздел 3. Летная эксплуатация современных пассажирских самолетов

Тема 9. Новые аспекты летной эксплуатации, обусловленные автоматизацией самолета

Аспекты эксплуатации, привнесенные автоматизацией. Влияние автоматизации на качество выполнения полета. Принципы автоматизации и организации работы экипажа. Проблемы, связанные с изменением технологии работы экипажа связанные с автоматизацией. Стандартные рабочие процедуры. 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 (АП). Приоритеты пилотов при учете новых аспектов летной эксплуатации обусловленных, автоматизацией самолета. Потеря управления автоматизированным самолетом

Тема 10. Общие сведения о конструкции автоматизированного самолета, современная кабина пилотов

Автоматизированные средства управления самолетом. Развитие системы управления полетом самолета. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом. Автоматическая система управления полетом. Система управления автопилотом. Автоматизированные силовые установки самолета. Система управления автоматом тяги. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета. Безопасные условия управления автоматическим полетом. Основы эксплуатации двигателя автоматизированного самолета. Средства управления тягой двигателя. Индикация параметров двигателя. Конструкция и эксплуатация реверса тяги двигателя. Вспомогательная силовая установка. Ошибки пилотов при управлении полетом самолета.

Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов. Индикация состояния систем самолета. Индикация параметров двигателей и система предупреждения экипажа (Engine indication and crew alerting system - EICAS). Верхний дисплей EICAS. Сообщения о нестандартной ситуации. Нижний дисплей EICAS. Центральный электронный многофункциональный монитор самолета (Electronic centralized aircraft monitor - 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 11. Электронная индикация параметров траектории полета, электронная система предупреждения экипажа

Система электронных пилотажных приборов. Командно-пилотажный прибор (primary flight displays - 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

Система предупреждения о близости земли (The ground proximity warning system - GPWS). Предупреждения о сдвиге ветра. Бортовая система предотвращения столкновения с другими ВС (Airborne Collision Avoidance System). Ошибки экипажа в использовании системы предупреждения.

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). Блок управления дисплеем. Управление автоматом тяги. Сигнализатор режима полета. Ошибки, допускаемые экипажем при управлении траекторией полета

Тема 12. Факторы, влияющие на надежность и эффективность системы «экипаж - автоматизированный самолет», роль человека при полете на автоматизированном самолете

Совершенствование знаний пилотов в области психофизиологии человека. Факторы полета, влияющие на физиологическое состояние человека. Психологические факторы. Профессиональная подготовка экипажа. Управление экипажем. Экипаж, состоящий из двух человек. Летная эксплуатация разнотипных самолетов. Взаимная адаптация экипажа и самолета. Совершенствование интерфейса системы «экипаж - автоматизация». Необходимость использования новой информации в кабине летного экипажа. Модификация автоматических систем управления.

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 экипажа самолета.

Тема 13. Общие сведения о «Minimum Equipment List (MEL)» и его использовании в летной эксплуатации

Модификация пассажирских самолетов. Общие положения, терминология и классификация. Классификация модификаций пассажирских самолетов. Отличительные особенности малых и глубоких модификаций. Примеры из истории разработки различных видов модификаций. Основные закономерности развития модификаций. Периоды появления новых моделей самолета и их модификаций. Примеры из истории развития модификаций. Закономерное изменение летно-технических характеристик при модификации базового самолета.

История создания MEL. Правовая основа MMEL/MEL. Основные понятия и определения MEL. Разделы MEL и их содержание. Применение MEL. Анализ отложенных дефектов и принятие решения на вылет в условиях их наличия на ВС.

Тема 14. Документация - средство обеспечения безопасности эксплуатации современных пассажирских самолетов

Особенности стандарта и структуры эксплуатационно-технической документации (ЭТД). Руководство по летной эксплуатации. Перечень минимально исправного оборудования. Качество, объем и стоимость ЭТД.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Раздел 1: Основы летной эксплуатации		
1	Практическое занятие № 1. Входной контроль. Основные понятия и определения. Общие и частные проблемы ЛЭ.	1
2	Практическое занятие № 2 Системный подход в летной эксплуатации. Основные понятия и определения системного подхода. Энтропия, информация и управление.	1
3	Практическое занятие № 3. Основные эксплуатационные ограничения: максимальной скорости; числа М; минимальной скорости; высоты полета; перегрузки; центровки.	1
4	Практическое занятие № 4. Расчет заправки, предельно допустимой взлетной массы, коммерческой загрузки. Взлет и набор высоты. Применение пониженного режима работы двигателей на взлете. Отказ двигателя на взлете. Начальный набор. Характеристики и режимы установившегося набора. Полет по маршруту. Диапазон скоростей полета по маршруту. Снижение. Характеристики и режимы снижения. Экстренное снижение. Выполнение захода на посадку и посадки. Определение фактического состояния ВПП. Посадка с боковым ветром. Уход на второй круг.	1
5	Практическое занятие № 5. Особенности полета в усложненных условиях: полет в турбулентной атмосфере; полет в условиях обледенения; полет в условиях атмосферного электричества.	2
Раздел 2: Теоретические основы летной эксплуатации		
6	Практическое занятие № 6. Надежность ВС и его систем: количественные характеристики надежности; надежность сложных технических систем; резервирование. Долговечность и живучесть ВС. Ресурс и срок службы ВС. Эксплуатационная технологичность.	2

7	Практическое занятие № 7. Подходы к моделированию летной эксплуатации. Методы исследования: алгоритмический; структурный; информационный; статистические модели, основанные на теории принятия решений; динамическое моделирование. Проблемы математического моделирования летной эксплуатации.	2
8	Практическое занятие № 8. Анализ статистических данных. Характерные ошибки пилотирования, 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.	2
Раздел 3. Летная эксплуатация современных пассажирских самолетов		
9	Практическое занятие № 9. Структура динамической модели. Уравнения движения, уравнения управления. Линеаризованные уравнения устойчивости системы «Экипаж-ВС». Критерий устойчивости. Область устойчивости системы «Экипаж-ВС».	2
10	<p>Практическое занятие № 10. Автоматическая система управления полетом. Система управления автопилотом. Автоматизированные силовые установки самолета. Система управления автоматом тяги. Средства управления тягой двигателя.. Вспомогательная силовая установка. Ошибки пилотов при управлении полетом самолета.</p> <p>Общие сведения о кабинах автоматизированных самолетов. Индикация состояния систем самолета. Индикация параметров двигателей и система предупреждения экипажа (Engine indication and crew alerting system - EICAS). Сообщения о нестандартной ситуации. Режимы эксплуатации ЕСАМ. Локализация отказов систем самолета. Многофункциональный дисплей. Страницы коммуникации. Электронная контрольная карта. Ошибки экипажа, возникающие при контроле за состоянием систем самолета.</p>	2

11	Практическое занятие № 11. Система электронных пилотажных приборов. Указатели барометрической и радио высоты. Индикация пространственного положения самолета. Индикация положения траектории полета. Срочные предупреждения. Система предупреждения о близости земли - GPWS). Предупреждения о сдвиге ветра. Бортовая система предотвращения столкновения с другими ВС - ACAS. Ошибки экипажа в использовании системы предупреждения. Управление траекторией полета автоматизированного самолета. Ошибки, допускаемые экипажем при управлении траекторией полета.	2
12	Практическое занятие № 12 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.	2
13	Практическое занятие № 13. Основные понятия и определения MEL. Применение MEL. Анализ отложенных дефектов и принятие решения на вылет в условиях их наличия на ВС.	2
14	Практическое занятие № 14. Структура эксплуатационно-технической документации (ЭТД). Руководство по летной эксплуатации. Качество, объем и стоимость ЭТД.	2
Итого по дисциплине		24

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала [1, 2, 3] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	3
2	Изучение теоретического материала [1, 2, 3] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	3

3	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	5
4	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	7
5	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
6	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
7	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 4, 9], Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Выполнение КР.	14
8	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	4
9	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
10	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
11	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
12	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
13	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2

14	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Ведение конспекта по теме дисциплины. Подготовка к устному опросу и тесту. Разработка учебного задания.	2
Итого по дисциплине		52

5.7 Курсовые работы

Написание курсовых работ студентами предусмотрено в 5 семестре, согласно методическим указаниям: Летная эксплуатация [Текст]: Г.В. Коваленко, В.Г. Кизько, А.Л. Микинелов, В.Е. Чепига. Методические указания для студентов по изучению дисциплины, выполнению курсовой и контрольной работ. Направление подготовки -25.03.03 (161000) «Аэронавигация». Профиль подготовки - летная эксплуатация гражданских воздушных судов (ЛЭГВС). Квалификация выпускника - бакалавр/Университет ГА. Санкт-Петербург, 2017 - 61 с, в которых приводятся темы курсовых работ, перечень исходных данных для их выполнения. Тематика курсовых работ соответствует целевой установке дисциплины и планируемыми результатам обучения.

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. Микинелов, 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

3. **Летная эксплуатация** [Текст]: Г.В. Коваленко, В.Г. Кизько, А.Л. Микинелов, В.Е. Чепига. Методические указания для студентов по изучению дисциплины, выполнению курсовой и контрольной работ. Направление подготовки - 25.03.03 (161000) «Аэронавигация». Профиль подготовки - летная эксплуатация гражданских воздушных судов (ЛЭГВС). Квалификация выпускника - бакалавр/Университет ГА. Санкт-Петербург, 2017 - 61 с.

4. **Летная эксплуатация** [Текст]: Г.В. Коваленко, А.Л. Микинелов, В.Е. Чепига. Методические указания для студентов по выполнению курсовой работы. Направление подготовки - 25.03.03 (161000) «Аэронавигация». Профиль подготовки - летная эксплуатация гражданских воздушных судов (ЛЭГВС). Квалификация выпускника - бакалавр/Университет ГА. Санкт-Петербург, 2017 - 31 с.

б) дополнительная литература:

5. 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]. Режим доступа: - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91259/ (Дата обращения 21.04.2021).

6. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета Cessna-172S [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cubitel.aero/files/c172manual.pdf> (Дата обращения 21.04.2021).

7. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-40 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3316008/> (Дата обращения 21.04.2021).

8. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-42 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6152996/> (Дата обращения 21.04.2021).

9. Королькова, М. А. Мировая система воздушного транспорта: учеб. пособие для вузов / М. А. Королькова, П. В. Олянюк, А. В. Бахтин, И. Н. Моисеенко, И. С. Нестеров, В. Е. Чепига; под ред. В. Е. Чепиги. — СПб.: Политехника, 2019. — 407с.

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.

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

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

Процедурный и комплексный тренажеры самолета Cessna-172S/R;

Процедурный и комплексный тренажеры самолета D40;

Процедурный и комплексный тренажеры самолета D424

Процедурный тренажер А-320.

Процедурный тренажер В-737.

Высокоавтоматизированный комплексный тренажер А-320.

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
Летняя эксплуатация	Учебный корпус Лекционная аудитория № 446	КомпьютерЮТ EL(R) Core (TM) DuoCPU E8200@2GGG Hz Монитор LG FLATRON L1954TQ-PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD	MicrosoftWindows Offic-eStandart 2007 (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 го-да) KasperskyAnti- VirusSuite (лицензия № 1D0A17072009260 3110550 от 20 июля 2017 года) АBBYY
Летняя эксплуатация	Учебный корпус Ауд. 447 Лаборатория «Расследование авиационных происшествий»	Projector (Projector LCD) Model PT- LW80NTE Проектор CASIO XJ-V2	FineReader 10 Corpo-rate Editional (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года)

8. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Летняя 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», «руководство по летной эксплуатации однодвигательного учебного самолета тип 1», «руководство по летной эксплуатации однодвигательного учебного самолета тип 2», «аэронавигация».

Лекция, как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении

дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине «Летная эксплуатация» планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Главной целью практических занятий является 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 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, предполагают подготовку сообщений и 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 Фонд 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 тестирования, а также подготовку курсовой работы и её защита.

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 и тестовые задания.

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

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

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Летная эксплуатация» проводится в пятом семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает устный ответ на два теоретических вопроса, а также решение расчетной, 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 «Летная эксплуатация» не предусмотрено (п. 1.9 Положения).

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

Устный опрос предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

«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.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Темы курсовых работ, перечень исходных данных для их выполнения приведены в Методических указаниях по написанию курсовых работ: Летная эксплуатация [Текст]: Г.В. Коваленко, В.Г. Кизько, А.Л. Микинелов, В.Е. Чепига. Методические указания для студентов по изучению дисциплины, выполнению курсовой и контрольной работ. Направление подготовки -25.03.03 (161000) «Аэронавигация». Профиль подготовки - летная эксплуатация гражданских воздушных судов (ЛЭГВС). Квалификация выпускника - бакалавр/Университет ГА. Санкт-Петербург, 2017 - 61 с. Темы курсовых работ разработаны для каждого типа учебного воздушного судна на котором студент проходит обучение и учебно-летную практику.

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. Какое определение фокуса крыла?
5. Что означает понятие «центр давления»?
6. Дайте определение понятия «угол крена»?
7. Дайте определение понятия «угол тангажа»?
8. Дайте определение понятия «угол рысканья»?
9. Как определяется центр тяжести тела (ВС)?
10. Что означает понятие «момент инерции»?

11. Что обозначает понятие «поляра самолета»?

«Руководство по летной эксплуатации однодвигательного учебного самолета тип 1», «Руководство по летной эксплуатации однодвигательного учебного самолета тип 2»

1. Каков порядок выполнения взлёта самолёта?
2. От чего зависят скорость отрыва и длина разбега самолёта?
3. Как определяется максимально допустимая взлётная масса?
4. Каковы особенности взлёта самолёта при боковом ветре?
5. Ошибки при выполнении взлёта самолёта?
6. Посадочная скорость и длина пробега?
7. Определение посадочных характеристик самолёта.
8. Ошибки на посадке.

«Аэронавигация».

1. Какие координатные системы используются в воздушной навигации?
2. Расчет количества топлива на полет, составляющие компоненты

количества топлива.

3. Виды запасных аэродромов и их назначение.
4. Поясните понятие «угол сноса».
5. Расчет рубежа ухода на запасной аэродром.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-1	ИД1 _{ПК1}	Знает: - требования нормативных документов по организации и проведению всех видов подготовки экипажей к выполнению полетного задания. Умеет: - организовать и провести подготовку летного экипажа к выполнению полетного задания с соблюдением в соответствии с требованиями нормативных документов. Владеет: - навыками применения стандартных рабочих процедур на всех этапах подготовки членов летного экипажа к полетам.

ПК-1	ИД ₂ _{ПК1}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие формы эксплуатационной документации, применяемой при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> вести документацию, применяемую при подготовке и выполнении полетов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с эксплуатационной документацией воздушных судов соответствующих видов и типов.
ПК-1	ИД ₃ _{ПК1}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа с учетом фактических данных. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически выполнять процедуры по эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> Навыками выполнения эксплуатационных процедур.
ПК-2	ИД ₁ _{ПК2}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в необходимом объеме требования, предъявляемые к частному пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

ПК-2	ИД _{2пк2}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в необходимом объеме требования, предъявляемые к коммерческому пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-2	ИД _{2пк2}	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-2	ИД _{3пк2}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационную документацию при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов (РЛЭ, СЭП, ККП, CRM, критерии стабилизированных заходов на посадку). <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками принятия правильного решения в особой ситуации; - навыками применения стандартных рабочих процедур членов экипажа на всех этапах полета воздушного судна.

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

Вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде экзамена.

1. Количественный анализ деятельности членов экипажа в особой ситуации.
2. Определение интенсивности деятельности пилота по пилотированию ВС.
3. Системы координат, используемые в летной эксплуатации
4. Определение угла наклона траектории и угла тангажа
5. Определение угла скольжения и угла крена
6. Определение угла атаки и угла скольжения
7. Основные этапы количественного анализа деятельности
8. Анализ микроструктуры деятельности
9. Определение интенсивности пилотирования
10. Диаграмма интенсивности деятельности
11. Функциональная схема СЭВС
12. Классификация условий эксплуатации
13. Расчет заправки
14. Расчет предельно допустимой взлетной массы
15. Расчет коммерческой загрузки
16. Характерные скорости взлета
17. Скорость отрыва
18. Длина разбега
19. Оптимальный режим взлета
20. Взлет с боковым ветром
21. Взлет с использованием пониженного режима работы двигателей
22. Отказ двигателя на взлете
23. Характеристики начального набора
24. Характеристики и режимы установившегося набора
25. Истинная и приборная скорости полета
26. Ограничение максимальной скорости
27. Ограничение минимальной скорости
28. Ограничение высоты полета
29. Ограничение числа М полета
30. Ограничения перегрузки
31. Ограничения центровки
32. Диапазон скоростей горизонтального полета
33. Режимы поддержания давления в кабине на снижении
34. Экстренное снижение
35. Посадочная скорость
36. Длина пробега
37. Посадка с боковым ветром
38. Определение фактического состояния ВПП
39. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков

40. Взлет и посадка в условиях сдвига ветра
41. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики
42. Взлет и посадка в условиях спутного следа
43. Полет в условиях обледенения
44. Полет в условиях атмосферной турбулентности
45. Зависимость высоты начала выравнивания от вертикальной скорости
46. Стабилизированный (сбалансированный) заход на посадку как фактор предотвращения грубых посадок
47. Зависимость высоты начала выравнивания от скорости попутного ветра
48. Основные факторы грубых посадок
49. Основные причины грубых посадок
50. Параметры траектории полета, представленные на EFIS
51. Навигационный дисплей (ND), основные характеристики, параметры отображаемые на нем, режимы работы, пульт управления
52. Первичный полетный индикатор (PFD), основные характеристики, параметры отображаемые на нем, пульт управления
53. Электронная система предупреждения экипажа. Изображение ландшафта на GPWS. Основные сведения о GPWS (EGPWS)
54. Маневр, выполняемый пилотами при необходимости предотвращения столкновения с землей
55. Бортовая система предотвращения столкновения с землей
56. Управление траекторией полета автоматизированного самолета: ручное управление траекторией полета
57. Управление траекторией полета автоматизированного самолета: автоматическое управление
58. Режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в горизонтальной плоскости
59. Режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: в вертикальной плоскости
60. Режимы автоматизированного управления параметрами траектории полета: общие режимы
61. Эксплуатация автопилота и системы автомата тяги
62. Режимы эксплуатации автомата тяги
63. Интерфейс управления автоматизацией: управление функциями системы управления полетом (FMS)
64. Интерфейс управления автоматизацией: пульт управления системой управления полетом (CDU)
65. Интерфейс управления автоматизацией: управление автоматом тяги
66. Интерфейс управления автоматизацией: сигнализатор режима полета (FMA)
67. CFIT (Controlled Flight Into Terrain) - назначение, режимы работы СРПБЗ, классификация СРПБЗ.
68. ALAR (Approach and Landing Accident Reduction)
69. Использование FMS при заходе на посадку: автоматическая навигация во время захода на посадку

70. Ошибки, совершаемые при заходе на посадку: неправильная информационная база данных
71. Ошибки, совершаемые при заходе на посадку: неправильная установка давления аэродрома
72. Ошибки, совершаемые при заходе на посадку: неправильная конфигурация самолета
73. Ошибки, совершаемые при заходе на посадку: неудовлетворительное взаимодействие членов экипажа
74. Ошибки, совершаемые при заходе на посадку: проблемы коммуникации
75. Структура летного мастерства
76. Сигнализация сдвига ветра
77. Сигнализация турбулентности при ясном небе
78. Применение контрольных карт проверок. Факторы, влияющие на выполнение контрольных карт проверок
79. Отличительные черты ВС последнего поколения
80. Основные задачи автоматизации
81. Основные «золотые» правила
82. «Золотые» правила в особых ситуациях
83. Влияние автоматизации на качество выполнения полета
84. Целесообразное распределение и согласование функций между человеком и машиной при восприятии и переработке определенных типов информации
85. Целесообразное распределение функций между человеком и машиной при выполнении специфических задач при обработке информации
86. Целесообразное распределение функций между человеком и машиной при принятии решений
87. Целесообразное распределение функций между человеком и машиной в фазе действий после принятия решений
88. Стандартные эксплуатационные процедуры
89. Особенности выполнения полетов увеличенной дальности самолетами с двумя газотурбинными двигателями.
90. Полеты в турбулентной атмосфере
91. Полет в условиях обледенения
92. Полет в условиях разрядов атмосферного электричества
93. Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета
94. Распределение задач между членами летного экипажа и системой автоматизации
95. Распределение задач между пилотами
96. Распределение задач между членами экипажа салона. Координация деятельности авиационных работников
97. Совершенствование знаний пилотов в области психофизиологии
98. Факторы полета, влияющие на физиологическое состояние человека
99. Психологические факторы, влияющие на состояние человека в полете

100. Профессиональная подготовка экипажа: общие рекомендации пилотам, приступающим к переучиванию на высокоавтоматизированных ВС

101. Требования к содержанию программ обучения экипажей. Обучение пилотов принятию решений.

Перечень примерных тестовых заданий

1. Из каких частей состоит заправка ?

Варианты ответов

Топливо, необходимое для работы двигателей на земле + АНЗ

Топливо, необходимое для работы двигателей на земле + АНЗ + не вырабатываемый остаток топлива

Топливо, необходимое для работы двигателей на земле + топливо, необходимое для нахождения самолета в воздухе

Топливо, необходимое для работы двигателей на взлете и посадке + топливо, необходимое для работы двигателей в воздухе + АНЗ + не вырабатываемый остаток топлива

2. Что такое предельно допустимая взлетная масса ?

Варианты ответов

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+КПП будет достаточно для безопасного прекращения взлета

Максимальное значение взлетной массы, при котором при отказе двигателя можно осуществлять продолженный взлет

Максимальное значение взлетной массы. при котором при отказе двигателя длина прерванного взлета равна длине продолженного взлета

3. 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 взлета, так и безопасное продолжение его.

Это безопасная скорость взлета

Максимальная скорость разбега, при которой возможно безопасное прекращение взлета

4. Что такое безопасная скорость взлета?

Варианты ответов

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

5. От чего зависит скорость отрыва ?

Варианты ответов

От длины ВПП и взлетной массы

От длины ВПП, взлетной массы и температуры воздуха

От взлетной массы

От длины ВПП, взлетной массы и скорости и направления ветра

6. Как уменьшить длину разбега ?

Уменьшить скорость отрыва

Выпустить закрылки

Выпустить закрылки и предкрылки

Взлетать без остановки на исполнительном старте

7. Как угол выпуска закрылков влияет на длину разбега и взлетную дистанцию?

Варианты ответов

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

8. Как реагирует самолет на воздействие бокового ветра на взлете ?

Варианты ответов

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

9. Что экономится при использовании номинального режима работы двигателей на взлете ?
Топливо

Топливо и ресурс работы двигателей на взлетном режиме

Топливо и ресурс работы двигателей на номинальном режиме
Ресурс работы двигателей на взлетном режиме

10. Какой режим взлета называется оптимальным ?

Варианты ответов

Взлет с использованием номинального режима работы двигателей

Взлет без остановки на исполнительном старте

Взлет с максимальным ускорением на разбеге

Взлет с максимальным углом выпуска закрылков

11. Каков минимальный запас высоты над линией ограничения препятствий на этапе начального набора ?

Варианты ответов
10м
10,7 м
15м
25м

12. На какой высоте двигателям устанавливается номинальный режим работы ?

Варианты ответов
1000м
250м
400м
800м

13. На какой высоте начинается уборка механизации после отрыва ?

Варианты ответов
120м
400м
600м
800м

14. Какой режим установившегося набора является основным ?

Варианты ответов

Экономический (скоростной) набор

Режим максимальной скороподъемности (минимального времени набора)

Режим максимальной продолжительности набора

Режим максимального угла набора

15. Почему все режимы полета задаются не истинной, а приборной скоростью ?

Варианты ответов

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

16. Почему ограничивается максимальная скорость полета ?

Варианты ответов

- Во избежание возникновения волнового кризиса
- Во избежание разрушения конструкции самолета
- Во избежание затягивания в пикирование
- Во избежание сваливания

17. Почему ограничивается минимальная скорость полета ?

Варианты ответов

- Во избежание затягивания в пикирование
- Во избежание возникновения реверса элеронов
- Во избежание сваливания самолета
- Во избежание потери устойчивости самолета

18. Почему ограничивается число M полета ?

Варианты ответов

- Во избежание возникновения волнового кризиса
- Во избежание разрушения конструкции самолета
- Во избежание сваливания самолета
- Во избежание возникновения реверса элеронов

19. Почему ограничивается высота полета ?

Варианты ответов

- Во избежание затягивания в пикирование
- Во избежание разгерметизации кабины
- Во избежание возникновения флаттера
- Во избежание сваливания

20. Почему ограничивается вертикальная перегрузка на большой высоте ?

Варианты ответов

- Во избежание разрушения конструкции самолета
- Во избежание разгерметизации кабины
- Во избежание сваливания при маневрировании в вертикальной плоскости
- Во избежание возникновения реверса элеронов

20. Почему ограничивается вертикальная перегрузка на малой высоте ?

Варианты ответов

- Во избежание возникновения флаттера
- Во избежание разрушения конструкции самолета при маневрировании в вертикальной плоскости
- Во избежание сваливания
- Во избежание разгерметизации кабины

21. Почему ограничивается предельно задняя центровка ?

Варианты ответов

- Достаточностью расхода руля высоты на взлете
- Достаточностью расхода руля высоты на посадке
- Запасом устойчивости в горизонтальном полете
- Во избежание сваливания.

22. Почему ограничивается предельно передняя центровка ?

Варианты ответов

Во избежание сваливания

Для достаточности расхода руля высоты на взлете и посадке

Во избежание неуправляемого кабрирования

Достаточностью запаса устойчивости в горизонтальном полете

23. Почему ограничивается вертикальная скорость на снижении ?

Варианты ответов

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

24. С какой высоты начинается посадка ?

Варианты ответов
10,7м
15м
25м
100м

25. Какова основная составляющая тормозящей силы, действующей на самолет на пробеге ?

Варианты ответов

Аэродинамическое лобовое сопротивление

Сила торможения, создаваемая реверсивным устройством

Сила сцепления, создаваемая тормозами колес

Дополнительное лобовое сопротивление, создаваемое выпущенными закрылками

26. Что такое коэффициент сцепления

Варианты ответов

Отношение силы сцепления к силе нормального давления

Отношение силы сцепления к посадочному весу самолета

Отношение силы трения качения к силе нормального давления

Отношение силы трения скольжения к силе нормального давления

27. Каково минимальное значение коэффициента сцепления, при котором разрешена посадка ?

Варианты ответов
0,25
0,3
0,35
0,4

28. Каков основной способ парирования бокового сноса при посадке с боковым ветром ?

- Варианты ответов
- Креном и скольжением
 - Креном без скольжения
 - Скольжением без крена
 - Упреждением по курсу

29. Каково наиболее опасное последствие взлета и посадки в условиях сильного дождя ?

- Варианты ответов:
- Ухудшение видимости на ВПП
 - Ухудшение аэродинамических характеристик самолета
 - Увеличение массы самолета
 - Искажение показаний приборов

30. В каких единицах измеряется вертикальный сдвиг ветра ?

- Варианты ответов
- м/с / 30м
 - м/с / 600м
 - м/с / 100м

31. В каких единицах измеряется горизонтальный сдвиг ветра ?

- Варианты ответов
- м/с / 30м
 - м/с / 100м
 - м/с / 600м

32. Каковы возможные последствия попадания в положительный сдвиг встречного ветра на посадке ?

- Варианты ответов
- Преждевременное касание ВПП
 - Посадка с перелетом
 - «Взмывание» самолета после касания ВПП Уход на запасной аэродром

33. Каковы возможные последствия попадания в отрицательный сдвиг встречного ветра на посадке ?

Варианты ответов

Преждевременное касание ВПП

Уход на запасной аэродром

«Взмывание» самолета после касания ВПП

Посадка с перелетом

34. Каково наиболее опасное последствие полета в условиях обледенения ?

Варианты ответов

Сваливание

«Клевки» при заходе на посадку

Увеличение полетной массы самолета

Ухудшение аэродинамических характеристик самолета

35. Каковы три общие проблемы летной эксплуатации?

Варианты ответов

Безопасность полетов, регулярность полетов, экономичность полетов

Безопасность полетов, регулярность полетов, эффективность полетов

Безопасность полетов, экономичность полетов, комфортность полетов

36. Из каких частных проблем состоит безопасность полетов?

Варианты ответов

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.

37. Какие частные проблемы составляют общую проблему экономичности полетов?

Варианты ответов

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.

38. Как определяется информация?

Варианты ответов

Информация - это сообщения, которые снимают неопределенность в системе.

Информация - это мера неопределенности в системе.

Информация - это степень разнообразия системы.

39. Какие виды соединения элементов применяются в системах?

Варианты ответов

параллельные и последовательные.

параллельные и смешанные.

комбинированные и последовательные.

40. Какое соединение элементов в системе называется резервированием?

Варианты ответов

смешанные

комбинированные

параллельные

41. Позволяют ли вероятностно-статистические характеристики надежности оценивать надежность конкретного объекта?

Варианты ответов

нет

в некоторых случаях да

42. Учитывает ли характеристика долговечности разрушения, вызванные производственными дефектами, или случайными отказами?

Варианты ответов

да

нет

в некоторых случаях

43. Какой вероятностный интегральный критерий используется для оценки надежности члена экипажа при выполнении алгоритма, или задачи?

Варианты ответов

вероятность безошибочного и своевременного выполнения операции.

вероятность безошибочного выполнения операции.вероятность своевременного выполнения операции.

44. Что представляет собой информационная модель полета?

Варианты ответов

это совокупность информации о пространственном положении ВС и состоянии его систем

это совокупность информации о пространственном положении ВС

это совокупность информации о состоянии систем ВС

45. Что входит в содержание оперативной концептуальной модели?

Варианты ответов

заданная программа полета

динамические характеристики ВС

эксплуатационные ограничения

46. Каковы две основные временные характеристики системы СЭВС?

Варианты ответов

резерв времени и дефицит времени

располагаемое и потребное время

гарантированное время выполнения операций и дефицит времени

47. Что составляет макроструктуру деятельности?

Варианты ответов

структура деятельности на уровне технологических операций алгоритм в табличной форме последовательность оперативных единиц (ОЕ)

48. Что составляет микроструктуру деятельности?

Варианты ответов

графы деятельности последовательность технологических операций структура деятельности на уровне оперативных единиц

49. Каковы виды оперативных единиц?

Варианты ответов

сенсорные,

моторные, сенсомоторные моторные,

сенсомоторные сенсорные,

операции контроля

50. Чему равно пороговое значение интенсивности деятельности?

Варианты ответов
0,2
2
20

51. Что представляет собой интенсивность деятельности?

Варианты ответов

количество оперативных единиц в единицу времени

общее количество оперативных единиц в алгоритме

время реализации технологического графика

52. От чего зависит интенсивность пилотирования?

Варианты ответов

от метеоусловий полета

от уровня профподготовки и от скорости возмущения регулируемых

параметров полета

от отказов функциональных систем

53. Какова размерность интенсивности?

Варианты ответов
c^{-1}
c
мин

54. Что представляет собой алгоритм деятельности членов экипажа?

Варианты ответов

граф деятельности члена экипажа

последовательность технологических операций

последовательность оперативных единиц (ОЕ)

55. Что такое резервное время?

Варианты ответов

разность между располагаемым и потребным временем
разность между располагаемым временем и дефицитом времени
разность между потребным и располагаемым временем.

56. Что такое дефицит времени?

Варианты ответов

сумма потребного и располагаемого времени

разность между потребным и располагаемым временем

разность между располагаемым и потребным временем

57. Какой общий критерий эффективности СЭВС?

Варианты ответов

вероятность выполнения полетного задания

максимальная экономичность полетов

вероятность выполнения полета по расписанию

58. Какой главный частный критерий эффективности?

Варианты ответов

безопасность полетов

регулярность полетов

комфортность полетов

59. Что является входными характеристиками СЭВС?

Варианты ответов

метеоусловия по маршруту

связь с диспетчером УВД

программные элементы полета

60. Что является выходными характеристиками СЭВС?

Варианты ответов
фактические параметры полета
время прибытия по расписанию
доклады членов экипажа

61. Какой системой уравнений определяется динамическая модель СЭВС?

Варианты ответов
линеаризованной системой уравнений устойчивости уравнений движения ВС и уравнений управления ВС
уравнений движения ВС и уравнений передаточной функции

62. Сколько уравнений необходимо для описания продольного управляемого движения ВС?

Варианты ответов
3
6
2

63. Какую основную задачу позволяет проанализировать динамическая модель полета?

Варианты ответов
оптимизировать технологию работы экипажа
оптимизировать устойчивость СЭВС
оптимизировать траекторию полета ВС по вертикальной перегрузке

64. Какие две основные причины грубых посадок (авиационных происшествий на посадке)?

Варианты ответов
недостаточный уровень профподготовки и нестабилизированный заход на посадку
излишняя самоуверенность пилотирующего и неправильное определение высоты выравнивания
преднамеренный уход под глиссаду

65. ? Какой основной фактор влияет на определение высоты начала выравнивания

Варианты ответов
вертикальная скорость снижения
предельно передняя центровка
возмущения в боковом канале

66. При каком виде соединения элементов в системе отказ одного элемента приводит к отказу системы?

Варианты ответов
смешанном
параллельном
последовательном

67. Какими характеристиками определяется взаимное расположение связанной и скоростной систем координат?

Варианты ответов
углом атаки и скольжения
углом наклона траектории
углом атаки и углом тангажа

68. Какие оперативные единицы определяют границы участков алгоритма?

Варианты ответов
сенсорные
моторные или сенсомоторные
афферентные

69. Какова вероятность ошибочных действий при интенсивности менее допустимой величины?

Варианты ответов
менее 0,1
менее 0,05
менее 0,15

70. Какова вероятность ошибочных действий при интенсивности более пороговой?

Варианты ответов
более 0,1
менее 0,1 б
более 0,5

71. Каков процент интенсивности пилотирования приходится на продольный канал?

Варианты ответов
порядка 40%
порядка 60% п
порядка 80%

72. Каков процент интенсивности пилотирования приходится на боковой канал?

Варианты ответов
порядка 40%
порядка 60%
порядка 20%

Перечень примерных тем сообщений

1. Ограничение максимальной скорости.
2. Ограничение числа М.
3. Ограничение минимальной скорости.
4. Ограничение высоты полета.
5. Ограничения перегрузки.
6. Ограничение центровки.
7. Диапазон скоростей полета по маршруту.
8. Неправильное определение высоты выравнивания, неправильное выравнивание.
9. Превышение вертикальной скорости снижения, позднее распознавание увеличения вертикальной скорости после «догона» глиссады (влияние запаздывания показаний вариометра).
10. Несоответствующее условиям полета или Руководству по летной эксплуатации (РЛЭ) управление силовой установкой.
11. Недостаточное взаимодействие в экипаже и взаимный контроль за выполнением полета, излишняя самоуверенность пилотирующего.
12. Нестабилизированный заход на посадку, невыдерживание заданной глиссады после пролета БПРМ (полет не по «продолженной» глиссаде), маневры в вертикальной плоскости после пролета БПРМ.
13. LOFT (Line Oriented Flight Training).
14. ALAR (Approach and Landing Accident Reduction)
15. CFIT (Controlled flight into terrain).

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 48 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.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 5 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 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 21 «Летной эксплуатации и безопасности полетов в гражданской авиации» «02» апреля 2024 г., протокол № 10.

Разработчик:



Янушевский А. С.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Заведующий кафедрой №21

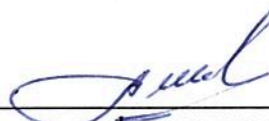


к.т.н.

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 «17» апреля 2024 года, протокол № 7