



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/ Ю.Ю. Михальчевский/

«30» октября 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Направление подготовки

25.03.03 «Аэронавигация»

Профиль

«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург

2025

1. Цели освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины:

- получение студентами основных теоретических и практических знаний по вопросам летной эксплуатации как процесса функционирования системы «экипаж - воздушное судно» при полетах в ожидаемых условиях и некоторых особых ситуациях;
- приобретение студентами знаний и компетенций, направленных на осуществление летной эксплуатации при обеспечении высокого уровня безопасности, экономичности и регулярности полетов;
- формирование у студентов знаний и компетенций, направленных на освоение и безопасное выполнение полетов на высокоавтоматизированных воздушных судах.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологического типа профессиональной 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».

В свою очередь, данная дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как «Летная эксплуатация планера и систем двухдвигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Летная эксплуатация силовой установки двухдвигательного учебного самолета Diamond 42NG», «Организация летной работы», «Преддипломная практика». «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.
ИД 1 ПК-1	Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания.
ИД2ПК-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.
ИД 1 ПК-2	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.
ИД2ПК-2	Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту
ИД3ПК-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 современных высокоавтоматизированных воздушных судов;
- 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 процедур и действий в особых ситуациях членов экипажа на различных этапах полета воздушного судна;
- навыками автоматизированного и ручного управления воздушным судном при полете по маршруту и в районе аэродрома.

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: Теоретические основы летной эксплуатации					
Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Системный подход в летной эксплуатации. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.	6	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Надежность ВС и его систем, характеристики надежности. Основные эксплуатационные ограничения. ВС.	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, Т
Тема 3. Основные характеристики деятельности экипажа. Эффективность ЛЭ. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, Т
Тема 4. Оптимизация структур деятельности экипажа.	4	+		Л, СРС	-
Тема 5. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ЕСАМ(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.	3	+	+	Л, СРС	-
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии	4	+	+	-	-

по критерию интенсивности деятельности экипажа.					
Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных воздушных судов					
Тема 6. Подготовка экипажа ВАВС к полету. Предварительная и предполетная подготовка.	6	+	+	Л, СРС	-
Тема 7. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 8. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 9. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ, РЗ
Тема 10. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.	4			Л, СРС	-
Тема 11. Летная эксплуатация основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 12. Летная эксплуатация современных турбореактивных двигателей, индикация параметров, эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).	7	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 13. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Тема 14. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, РЛС.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЩ
Итого по дисциплине	108				
Промежуточная аттестация	36	Экзамен			
Всего	144				

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

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации						
Тема 1. Общая характеристика курса «Летная эксплуатация», основные понятия и определения. Системный подход в летной эксплуатации. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.	2	2	-	2	-	6
Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Надежность ВС и его систем, характеристики надежности. Основные эксплуатационные ограничения. ВС.	2	2	-	2	-	6
Тема 3. Основные характеристики деятельности экипажа. Эффективность ЛЭ. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2	2	-	4	-	8
Тема 4. Оптимизация структур деятельности экипажа.	1	-	-	3	-	4
Тема 5. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ЕСАМ(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.	1	-	-	2	-	3
КР. Анализ технологии работы экипажа в конкретной полетной ситуации и оптимизация существующей технологии по критерию интенсивности деятельности экипажа.	-	-	-	-	4	4
Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных воздушных судов						
Тема 6. Подготовка экипажа ВАВС к полету. Предварительная и предполетная подготовка.	2	-	-	4	-	6
Тема 7. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	-	4	-	8
Тема 8. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	-	4	-	8
Тема 9. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.	2	2	-	4	-	8
Тема 10. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.	2	-	-	2	-	4

Тема 11. Летная эксплуатация основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.	2	4	-	6	-	12
Тема 12. Летная эксплуатация современных турбореактивных двигателей, индикация параметров, эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).	2	2	-	3	-	7
Тема 13. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	4	4	-	8	-	16
Тема 14. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, RLS.	2	2	-	4	-	8
Итого по дисциплине	28	24		52	4	108
Промежуточная аттестация	36					
Всего	144					

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

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации

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

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

Тема 2. Характеристики воздушного судна как объекта эксплуатации. Надежность ВС и его систем, характеристики надежности. Основные эксплуатационные ограничения. ВС.

Надежность ВС и его систем общие сведения, количественные характеристики надежности. Долговечность и живучесть ВС. Ресурс и срок службы ВС. Основные эксплуатационные ограничения: максимальной скорости; числа М; минимальной скорости; высоты полета; перегрузки; центровки.

Тема 3. Основные характеристики деятельности экипажа. Эффективность ЛЭ. Характеристики системы «Экипаж – ВС». Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.

Возможности оператора - члена экипажа: место и роль человека-оператора в системе управления. Основные характеристики деятельности экипажа ВС. Структурная и функциональная схемы системы «экипаж – ВС». Взлет и посадка в условиях ливневых осадков, сдвига ветра, спутного следа. Полет в турбулентной атмосфере; полет в условиях обледенения; полет в условиях атмосферного электричества, в сложной орнитологической обстановке.

Тема 4. Оптимизация структур деятельности экипажа.

Информационная и концептуальная модели. Временные характеристики деятельности, располагаемое и требуемое время, резерв и дефицит времени.

Виды оперативных единиц. Макроструктура деятельности. Микроструктура деятельности.

Тема 5. Работа экипажа при выполнении стандартных эксплуатационных процедур (SOP) и действия по ECAM(QRH) при возникновении различных особых ситуаций.

Распределение задач в экипаже при полете автоматизированного самолета. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила». Передача управления и радиосвязи. Выполнение карт контрольных проверок. Распределение ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях. Основные принципы работы с ECAM и QRH.

Тема 6. Подготовка экипажа VABC к полету. Предварительная и предполетная подготовка.

Предварительная подготовка, условия проведения, проведение подготовки по новым маршрутам и аэродромам, контроль и розыгрыш полета. Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы, расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM). Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки. Работа с MEL, DIR. Расчет заправки, предельно допустимой взлетной массы, коммерческой загрузки. Планирование полета с использованием FMS. Проведение брифингов и подготовка кабины, проверка оборудования. Принятие решения на выполнение полета.

Тема 7. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.

Характерные скорости взлета и набора высоты. Определение фактического состояния ВПП. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты. Распределение внимания и перекрестный контроль. Характерные ошибки, связанные с выполнением взлета и набора высоты. Действия экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона. Работа с высотомерами.

Тема 8. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.

Взаимодействие экипажа при полете по маршруту. Крейсерские режимы полета, Costindex. Проверка систем и контроль высотомеров. Работа с навигационными системами. Выбор оптимальной скорости и числа М на маршрутах большой протяженности. Выбор оптимальной высоты. Таблицы крейсерских режимов в FCOM(РЛЭ). Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM). Ведение рабочего плана полета OFP. Контроль расхода топлива по OFP. Действия экипажа при отказе двигателей, разгерметизации, при аварийном снижении, полет с одним работающим двигателем. Расчет TOD и параметров снижения.

Тема 9. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.

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

Тема 10. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС.

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

Тема 11. Летная эксплуатация основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.

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

Тема 12. Летная эксплуатация современных турбореактивных двигателей, индикация параметров, эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).

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

Тема 13. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.

Управление траекторией полета автоматизированного самолета.

Продольные режимы (Longitudinal modes). Горизонтальные режимы (Lateral modes). Общие режимы (Common modes). Режимы эксплуатации автомата тяги. Интерфейс управления автоматизацией. Пульт управления режимами. Управление функциями системы управления полетом (FMS). Режимы работы и характеристики ВСС. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета. LNAV и VNAV. Работа экипажа с MCDU в полете. Использование различных режимов САУ при выполнении захода на посадку по точным и неточным системам.

Тема 14. Системы предупреждения экипажа. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, РЛС.

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

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Раздел 1: Теоретические основы летной эксплуатации		
1	Практическое занятие № 1. Входной контроль. Системный подход в летной эксплуатации. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.	2
2	Практическое занятие № 2 Основные эксплуатационные ограничения. ВС.	2
3	Практическое занятие № 3. Особенности выполнения полетов в усложненных условиях.	2
Раздел 2: Летная эксплуатация высокоавтоматизированных воздушных судов		
7	Практическое занятие № 4. Взлет и набор высоты, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении взлета, набора высоты и действия при возникновении особых ситуаций.	2
8	Практическое занятие № 5. Полет по маршруту, крейсерские режимы, снижение с эшелона, взаимодействие в экипаже при выполнении полета по маршруту и действия при возникновении особых ситуаций.	2
9	Практическое занятие № 6. Заход на посадку и посадка, расчет параметров, взаимодействие в экипаже при выполнении захода на посадку, посадке, уходе на второй круг и действия при возникновении особых ситуаций.	2
11	Практическое занятие № 7. Летная эксплуатация основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.	2
11	Практическое занятие № 8. Летная эксплуатация	2

	основных систем высокоавтоматизированных, современных воздушных судов. Действия экипажа при нештатной работе систем.	
12	Практическое занятие № 9. Летная эксплуатация современных турбореактивных двигателей, индикация параметров, эксплуатация вспомогательной силовой установки (APU).	2
13	Практическое занятие № 10. Управление траекторией полета современного ВС, электронная навигационная система FMS.	2
13	Практическое занятие № 11. Работа экипажа с FMS и САУ на различных этапах полета.	2
14	Практическое занятие № 12. Порядок действий экипажа при эксплуатации TCAS, EGPWS, РЛС.	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	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1]; 2. Подготовка к устному опросу.	2
2	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,6,19,15]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений.	2
3	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,11,15]; 2. Подготовка к устному опросу и тестированию; 3. Подготовка сообщений.	4
4	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1];	3
5	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,11,13,16,21];	2
6	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и	4

	рекомендуемой литературой [1,11,13,16,12];	
7	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [11,15,17,19,21]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
8	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [11,15,17,19,21]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
9	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [11,15,17,19,21]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений; 4. Подготовка к решению расчетных задач.	4
10	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [22,23].	2
11	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [11,13,16,19]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	8
12	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [11,13,16,19]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	3
13	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,11,12,13,16,18]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	8
14	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,6,14,20]; 2. Подготовка к устному опросу; 3. Подготовка сообщений.	4
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 планируемым 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 978-5-02-039599-2 Количество экземпляров- 636
2. Коваленко, Г.В. Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж - автоматизированное воздушное судно» [Текст]: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко. - СПб.: Политехника, 2012. - 354 с.: ил. - Библиогр.: с. 351-354. - ISBN 978-5-7325-1000-3 Количество экземпляров- 366.

б) дополнительная литература:

3. Летная эксплуатация [Текст]: Методические указания по изучению дисциплины и выполнения курсовой и контрольной работы. Специальность (162001) 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения». Специализация – организация летной работы (ОРЛ). Квалификация выпускника – инженер. Составители: Г.В. Коваленко, В.Г. Кизько, А.Л. Микинелов, В. Е. Чепига, И. А. - СПб.: Университет ГА, 2017. – 68 с.: ил. – Библиогр.: с. 6. – Количество экземпляров – 500
4. 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.
5. Высокоавтоматизированный самолет: теория и практика летной эксплуатации: Монография УМО [Текст]. / Рисухин В.Н., ред., – М.: АШ Аэрофлота, 2011. –280с. – 30 экз
6. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2009 N 14645) [Электронный ресурс].

7. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета Cessna-172S [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cubitel.aero/files/c172manual.pdf> (Дата обращения 21.09.2025).
8. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-40 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3316008/> (Дата обращения 21.09.2025).
9. Руководство по летной эксплуатации учебного самолета DA-42 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6152996/> (Дата обращения 21.09.2025).
10. Garmin 1000 CessnaNavIII. Справочное руководство для экипажа [Электронный ресурс].
11. Руководство по летной эксплуатации самолета Ан-148 [Электронный ресурс].
12. Руководство по использованию FMS самолета Ан-148 [Электронный ресурс].
13. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета SSJ-100 [Электронный ресурс].
14. Руководство по обучению самолета RRJ-95B (Training Manual SUPERJET 100) [Электронный ресурс].
15. Летное руководство AFM RRJ-95B [Электронный ресурс].
16. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета А-320 [Электронный ресурс].
17. Летное руководство AFM А-320 [Электронный ресурс].
18. Руководство по использованию FMS самолета А-320 [Электронный ресурс].
19. Руководство по летной эксплуатации FCOM самолета В-737 [Электронный ресурс].
20. Flight Crew Training Manual FCTM В-737[Электронный ресурс].
21. Quick Reference Handbook QRH В-737 [Электронный ресурс].
22. Афанасьев. П.П., Голубев И.С., Новиков В.Н. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. Издание второе. Москва 2008- 656 с.: ил. ISBN 978-5-85-597-093-7 – в библиотеке около 50 экз.
23. Крамарь В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Москва: ИНФРА-М, 2024-180с. ISBN 978-5-16-015841-9.

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

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

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/> свободный (дата обращения: 21.09.2025).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Наименование	Оснащенность	Перечень
--------------	--------------	--------------	----------

дисциплины	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Летная эксплуатация	Учебный корпус Лекционная аудитория № 446	Компьютер IoT EL(R) Core (TM) Duo CPU E8200@2GGG Hz Монитор LG FLATRON L1954TQ-PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD	Microsoft Windows Offic-eStandart 2007 (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 го-да) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A17072009260 3110550 от 20 июля 2017 года) ABBYY
Летная 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 «Летная эксплуатация» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Аэродинамика и динамика полета», «Конструкция воздушных судов», «Конструкция авиационных двигателей» «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 практической 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. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

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

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

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Летняя эксплуатация» Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 5 семестре.

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

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.

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

Устный опрос оценивается:

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

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

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

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

Тестирование оцениваются следующие образом:

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

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

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

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

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Темы курсовых работ, 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. Дайте определение фокуса крыла.
5. Что означает понятие «Центр давления»?
6. Дайте определение понятия «Поляра самолета».
7. Дайте определение понятия продольной и поперечной управляемости?
8. Что означает понятие «Кривые Жуковского»?

«Конструкция воздушных судов», «Конструкция авиационных двигателей»

1. Работа гидросистемы самолета.
2. Работа бустерной системы управления самолета.
3. Структура и принцип работы современного ТРД.
4. Понятие степени двухконтурности компрессора ТРД
5. Механизация современного ВС.
6. Взлетно-посадочные устройства современного ВС.

«Аэронавигация».

1. Какие координатные системы используются в воздушной навигации?
2. Расчет количества топлива на полет, составляющие количества топлива.
3. Поясните понятие «угол сноса».
4. Расчет рубежа ухода на запасной аэродром.
5. Выполнение полета по схемам зональной навигации SID, STAR.
6. Способы занятия и входа в зону ожидания.
7. Выполнение захода на посадку по неточным системам.

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	ИД1пк1	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. Владет: - навыками применения стандартных рабочих процедур на всех

		этапах подготовки членов летного экипажа к полетам.
ПК-1	ИД2пк1	Знает: - существующие формы эксплуатационной документации, применяемой при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов. Умеет: - вести документацию, применяемую при подготовке и выполнении полетов. Владеет: - навыками работы с эксплуатационной документацией воздушных судов соответствующих видов и типов.
ПК-1	ИД3пк1	Знает: - порядок эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа с учетом фактических данных. Умеет: - практически выполнять процедуры по эксплуатации воздушных судов соответствующего вида и типа. Владеет: - Навыками выполнения эксплуатационных процедур.
ПК-2	ИД1пк2	Знает: - в необходимом объеме требования, предъявляемые к частному пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. Умеет: - 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. Владеет: - 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	ИД2пк2	Знает: - в необходимом объеме требования, предъявляемые к коммерческому пилоту в областях знаний, определенных ФАП-147. Умеет: - 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	ИД2пк2	Владеет: - 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	ИДЗпк2	Знает: -эксплуатационную документацию при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов (РЛЭ, СЭП, ККП, CRM, критерии стабилизированных заходов на посадку). Умеет: - 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. Владеет: - 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

9.6.1 Примерный перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1.Основные понятия и определения ЛЭ. Объект исследования и задачи ЛЭ.
- 2.Основные понятия и определения системного подхода.
- 3.Общие и частные проблемы летной эксплуатации.
- 4.Понятие энтропии.
- 5.Надежность ВС и его систем.
- 6.Количественные характеристики надежности.
- 7.Вероятность безотказной работы.
- 8.Частота отказов.
- 9.Интенсивность отказов.
- 10.Среднее время безотказной работы
- 11.Долговечность и живучесть воздушного судна.
- 12.Ресурс и срок службы воздушного судна.
- 13.Уровни автоматизации ВС.
- 14.Вероятности своевременного выполнения операции, выполнения задачи.
- 15.Структурно-функциональная схема системы «экипаж – ВС».
- 16.Надежность системы «экипаж – ВС».
- 17.Формализация летной эксплуатации.
- 18.Информационная модель полета.
- 19.Концептуальная модель полета.
- 20.Временные характеристики деятельности.
- 21.Располагаемое и потребное время резерв и дефицит времени.
- 22.Анализ микроструктуры деятельности.
- 23.Макроструктура деятельности.
- 24.Виды оперативных единиц.
- 25.Определение интенсивности деятельности.
- 26.Классификация условий эксплуатации
- 27.Расчет предельно допустимой взлетной массы.
- 28.Характерные скорости взлета
- 29.Режимы и способы взлета
- 30.Взлет с боковым ветром
- 31.Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики.

- 32.Отказ двигателя на взлете
- 33.Характеристики начального набора
- 34.Характеристики и режимы установившегося набора.
- 35.Полет по маршруту.
- 36.Диапазон скоростей горизонтального полета.
- 37.Характеристики и режимы снижения.
- 38.Влияние условий эксплуатации на характеристики захода на посадку.
- 39.Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики.
- 40.Отклонения и ошибки при заходе на посадку
- 41.Основные причины грубых посадок.
- 42.Посадка с боковым ветром.
- 43.Посадка с одним двигателем.
- 44.Взлет и посадка в условиях ливневых осадков.
- 45.Взлет и посадка в условиях сдвига ветра.
- 46.Взлет и посадка в условиях спутного следа.
- 47.Полет в условиях обледенения.
- 48.Полет в условиях сильной турбулентности.
- 49.Ограничение минимальной скорости.
- 50.Ограничение высоты полета.
- 51.Ограничение числа М полета.
- 52.Ограничения перегрузки.
- 53.Ограничение максимальной скорости.
- 54.Ограничения центровки.
- 55.Предварительная подготовка, контроль и розыгрыш полета.
- 56.Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы.
- 57.Расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM).
- 58.Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки.
- 59.Расчет заправки топливом.
- 60.Расчет предельно допустимой взлетной массы.
- 61.Расчет коммерческой загрузки.
- 62.Работа экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона.
63. Действия экипаж при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты.
64. Выбор оптимальной скорости, числа М и высоты полета, Cost index.
65. Режимы и профили снижения. Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM).
66. Действия экипажа при отказе двигателей, полет с одним работающим двигателем.
67. Действия экипажа при разгерметизации и аварийном снижении.
68. Заход на посадку по точным системам.
69. Заход на посадку по неточным системам.

70. Расчет посадочного веса, скоростей и посадочных дистанций RLD по номограммам и таблицам FCOM(РЛЭ).
71. Условия стабилизированного захода на посадку.
72. Взаимодействие экипажа при выполнении захода и посадки.
73. Посадка на загрязненную и заснеженную ВПП.
74. Посадка в автоматическом режиме.
75. Заход на посадку по САТ II или САТ III.
76. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций при выполнении захода и посадки.
77. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила».
78. Принцип стерильной кабины. Передача управления и радиосвязи.
79. Выполнение карт контрольных проверок.
80. Распределение ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях.
81. Основные принципы работы с ECAM И QRH.
82. Индикация состояния систем самолета, параметров двигателей (ECAM).
83. Многофункциональный дисплей МФИ. Система электронных пилотажных приборов. Индикация на PFD и ND.
84. Летная эксплуатация системы ЭДСУ, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
85. Летная эксплуатация гидросистемы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
86. Летная эксплуатация системы автоматического регулирования давления (САРД), принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
87. Летная эксплуатация противопожарной системы, принцип работы, действия экипажа при возникновении пожара.
88. Летная эксплуатация противообледенительной системы, принцип работы, действия экипажа при попадании в условия обледенения.
89. Летная эксплуатация системы энергоснабжения самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
90. Летная эксплуатация топливной системы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
91. Принцип работы двухконтурных ТРД.
92. Система автоматического управления силовой установкой.
93. Система реверса современных ТРД.
94. Принцип работы ВСУ (APU).
95. Взаимодействие экипажа при эксплуатации двигателя и ВСУ.
96. Действия при отказах и нештатной работе силовой установки.
97. Характеристики и принцип действия системы СРПБЗ.
98. Режимы работы EGPWS, индикация и сигнализация при опасном сближении с земной поверхностью.
99. Консультативный режим СРПБЗ RAAS.
100. Характеристики и принцип действия системы БСПС.
101. Режимы работы TCAS, индикация и сигнализация при конфликтной ситуации с другими ВС.
102. Характеристики и режимы работы РЛС. Режим предупреждения о сдвиге ветра.
103. Работа РЛС по выявлению опасных явлений погоды и зон турбулентности.
104. Действия экипажа при срабатывании систем предупреждения ВС.
105. Ошибки экипажа в использовании систем предупреждения.
106. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом.

107. Система управления автопилотом. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета.
108. Безопасные условия управления автоматическим полетом.
109. Режимы работы автопилота при эксплуатации систем автоматического управления полетом и автомата тяги.
110. Продольные режимы (Longitudinal modes).
111. Горизонтальные режимы (Lateral modes).
112. Режимы эксплуатации автомата тяги.
113. Интерфейс управления автоматизацией. Пульт управления режимами.
114. Управление функциями системы управления полетом (FMS).
115. Режимы работы и точностные характеристики ВСС.
116. Планирование полета с использованием FMS.
117. Работа экипажа с MCDU в полете.
118. Контроль полета и расхода топлива по OFP.
119. Minimum Equipment List (MEL) и его использовании в летной эксплуатации.

9.6.2 Типовые расчетные задачи

1. Устно определите время снижения ВС при заходе на посадку в облаках с высоты 2400 м с вертикальной скоростью 7 м/с до высоты 600м и с вертикальной скоростью 4м/с до (ДПРМ).
2. Определите гарантированный потолок (мах высоту крейсерского полета), используя график РЛЭ самолета Ан-148, при условиях $SA=25^{\circ}C$; $G_{взл}=39000кг$; работают два двигателя на режиме МП; $V_{наб} = 248kt$; $M = 0.73$; V_y на потолке 1.5 м/с; СКВ включена, ПОС выключена.
3. Устно определить горизонтальную дальность до ориентира если $H = 2000$ м, $BU = 60^{\circ}$ (BU – вертикальный угол).
4. Определите, используя номограммы РЛЭ Ан-148, Лразбега при условиях: $T=+20^{\circ}C$, $G_{взл}$. 39500кг, взлет МАХ, ветер 15м/с встречно-боковой под 60° , уклон ВПП $+1^{\circ}$, высота аэродрома 500м.
5. По номограммам РЛЭ Ан-148 выполните расчет скоростей взлета и набора высоты при взлетном весе 40000кг. Определите V_r , V_{LOF} , V_2 , V в момент начала уборки закрылков в положение 10° , V в момент начала уборки закрылков в полетное положение, V_{FTO} .
6. Определите рекомендуемые скорости полета в зоне ожидания и минимальные часовые расходы, используя номограмму РЛЭ Ан-148 при условиях:
 - конфигурация полетная ($\delta z=0$);
 - работают два двигателя;
 - отборы воздуха на СКВ включены;
 - условия обледенения отсутствуют, отборы воздуха на ПОС – отключены;
 - условия $SA \pm 10^{\circ}C$.

9.6.3 Перечень примерных тем сообщений

1. Надежность ВС (как можно оценить, основные пути повышения надежности).
2. Надежность пилота (как можно оценить, основные пути повышения надежности).

3. Надежность системы «экипаж – ВС» (как можно оценить, основные пути повышения надежности).
4. Качественная подготовка к полёту – важный фактор обеспечения безопасности полетов.
5. Технологический график проведения предполетной подготовки авиапредприятия.
6. Особенности взлёта и набора высоты ночью.
7. Порядок и технология проведения различных расчетов взлетно-посадочных характеристик с использованием таблиц и номограмм РЛЭ ВС.
8. Особенности снижения, захода на посадку и посадки в условиях ливневых осадков.
9. Полет в условиях обледенения.
10. Полет в условиях сильной турбулентности.
11. Полет в условиях атмосферного электричества.
12. Горизонтальные режимы САУ А-320.
13. Вертикальные режимы САУ SSJ-100.
14. Работа с ВСС Ан-148.
15. Гидросистема А-320.
16. Система ЭДСУ SSJ-100.
17. Система САРД В-737.
18. Современный двухконтурный ТРД.
19. Эксплуатация АPU А-320.
20. Режимы работа автомата тяги.
21. Работа экипажа при использовании режима VNAV
22. Система TCAS SSJ-100.
23. Система EGPWS А-320

9.6.4 Перечень примерных тестовых заданий

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Каковы три общие проблемы летной эксплуатации?	- Безопасность полетов, регулярность полетов, экономичность полетов - Безопасность полетов, регулярность полетов, эффективность полетов - Безопасность полетов, экономичность полетов, комфортность полетов
2	Из каких частных проблем состоит безопасность полетов?	- Повышение компетентности пилотов; совершенствование эргономики ВС; оптимизация летной эксплуатации. - Совершенствование эргономики ВС; повышение качества ВС; оптимизация летной эксплуатации. - Повышение качества ВС; оптимизация летной эксплуатации.
3	Какие частные проблемы составляют общую проблему экономичности полетов?	- Совершенствование методов летной эксплуатации по экономическим критериям; совершенствование авиадвигателей с точки зрения экономии топлива. - Совершенствование ВС авиадвигателей с точки

		зрения экономии топлива; совершенствование методов ЛЭ по экономическим критериям. - Совершенствование аэронавигационной системы для возможности выбора маршрутов полетов с точки зрения экономии топлива
4	Что такое резервное время?	- Разность между располагаемым и потребным временем. - Разность между располагаемым временем и дефицитом времени. - Разность между потребным и располагаемым временем.
5	Что такое дефицит времени?	- Сумма потребного и располагаемого времени. - Разность между потребным и располагаемым временем. - Разность между располагаемым и потребным временем.
6	Какой общий критерий эффективности СЭВС?	- Вероятность выполнения полетного задания. - Максимальная экономичность полетов. - Вероятность выполнения полета по расписанию.
7	Что является входными характеристиками СЭВС?	- Метеоусловия по маршруту. - Связь с диспетчером УВД. - Программные элементы полета.
8	Что является выходными характеристиками СЭВС?	- Фактические параметры полета - Время прибытия по расписанию - Доклады членов экипажа
9	Что входит в содержание оперативной концептуальной модели?	- Заданная программа полета - Динамические характеристики ВС - Эксплуатационные ограничения
10	Что представляет собой информационная модель полета?	- 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.
11	Что такое предельно допустимая взлетная масса?	- Максимальная взлетная масса готового к взлету самолета. - Максимальное значение взлетной массы, при котором, в данных условиях взлета при отказе двигателя на скорости принятия решения имеющейся длины ВПП+КПП будет достаточно для безопасного прекращения взлета. - Максимальное значение взлетной массы, при котором при отказе двигателя можно осуществлять продолженный взлет.
12	Что такое безопасная скорость взлета?	- Скорость, на 10 км/ч большая скорости отрыва. - Скорость в момент достижения высоты 10,7 м. - Скорость, обеспечивающая начальный набор высоты. - Скорость, обеспечивающая нормируемые градиенты начального набора высоты.
13	Что такое скорость принятия решения?	- Максимальная скорость разбега, при отказе двигателя на которой в данных условиях взлета возможно как безопасное прекращение взлета, так и безопасное продолжение его. - Максимальная скорость разбега, при которой в данных условиях взлета возможно как безопасное прекращение, так и продолжение взлета.

		- Максимальная скорость разбега, при которой возможно безопасное прекращение взлета.
14	От чего зависит скорость отрыва?	- От длины ВПП и взлетной массы - От длины ВПП, взлетной массы и температуры воздуха - От взлетной массы - От длины ВПП, взлетной массы, скорости и направления ветра
15	Как уменьшить длину разбега?	- Уменьшить скорость отрыва. - Выпустить закрылки. - Выпустить закрылки и предкрылки. - Взлетать без остановки на исполнительном.
16	Как угол выпуска закрылков влияет на длину разбега и взлетную дистанцию?	- Увеличение угла выпуска закрылков сокращает и разбег, и взлетную дистанцию. - Увеличение угла выпуска закрылков сокращает разбег, но увеличивает взлетную дистанцию. - Уменьшение угла выпуска закрылков сокращает разбег, но увеличивает взлетную дистанцию. - Уменьшение угла выпуска закрылков удлиняет и разбег, и взлетную дистанцию.
17	Как реагирует самолет на воздействие бокового ветра на взлете?	- Самолет стремится накрениться против ветра и развернуться по ветру. - Самолет стремится накрениться по ветру и развернуться против ветра. - Самолет стремится накрениться против ветра и развернуться против ветра. - Самолет стремится накрениться по ветру и развернуться по ветру.
18	Что экономится при использовании номинального режима работы двигателей на взлете?	- Топливо и ресурс работы двигателей на взлетном режиме. - Топливо и ресурс работы двигателей на номинальном режиме. Ресурс работы двигателей на взлетном режиме.
19	Почему ограничивается максимальная скорость полета?	- Во избежание возникновения волнового кризиса. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание сваливания.
20	Почему ограничивается минимальная скорость полета?	- Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание возникновения реверса элеронов. - Во избежание сваливания самолета. - Во избежание потери устойчивости самолета.
21	Почему ограничивается число М полета?	- Во избежание возникновения волнового кризиса. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание сваливания самолета. - Во избежание возникновения реверса элеронов.
22	Почему ограничивается высота полета?	- Во избежание затягивания в пикирование. - Во избежание разгерметизации кабины. - Во избежание возникновения флаттера. - Во избежание сваливания.
23	Почему ограничивается вертикальная перегрузка на малой высоте?	- Во избежание возникновения флаттера. - Во избежание разрушения конструкции самолета при маневрировании в вертикальной плоскости. - Во избежание сваливания.

24	Почему ограничивается предельно задняя центровка?	- Достаточностью расхода руля высоты на взлете. - Достаточностью расхода руля высоты на посадке. - Запасом устойчивости в горизонтальном полете - Во избежание сваливания.
25	Почему ограничивается предельно передняя центровка?	- Во избежание сваливания. - Для достаточности расхода руля высоты на взлете и посадке. - Во избежание неуправляемого кабрирования. - Достаточностью запаса устойчивости в горизонтальном полете.
26	Почему ограничивается вертикальная скорость на снижении?	- Для того, чтобы не превысить предельно допустимую скорость изменения давления в кабине. - Во избежание разрушения конструкции самолета. - Во избежание сваливания. - Во избежание возникновения волнового кризиса.
27	Каково минимальное значение коэффициента сцепления, при котором разрешена посадка?	0.25 0.3 0.35 0.4

9.6.5 Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в виде экзамена.

1. Основные понятия и определения ЛЭ. Объект исследования и задачи ЛЭ.
2. Основные понятия и определения системного подхода.
3. Общие и частные проблемы летной эксплуатации.
4. Понятие энтропии.
5. Надежность ВС и его систем.
6. Количественные характеристики надежности.
7. Вероятность безотказной работы.
8. Частота отказов.
9. Интенсивность отказов.
10. Среднее время безотказной работы
11. Долговечность и живучесть воздушного судна.
12. Ресурс и срок службы воздушного судна.
13. Уровни автоматизации ВС.
14. Вероятности своевременного выполнения операции, выполнения задачи.
15. Структурно-функциональная схема системы «экипаж – ВС».
16. Надежность системы «экипаж – ВС».
17. Формализация летной эксплуатации.
18. Информационная модель полета.
19. Концептуальная модель полета.
20. Временные характеристики деятельности.
21. Располагаемое и потребное время резерв и дефицит времени.
22. Анализ микроструктуры деятельности.
23. Макроструктура деятельности.
24. Виды оперативных единиц.
25. Определение интенсивности деятельности.
26. Классификация условий эксплуатации
27. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
28. Характерные скорости взлета

29. Режимы и способы взлета
30. Взлет с боковым ветром
31. Влияние условий эксплуатации на взлетные характеристики.
32. Отказ двигателя на взлете
33. Характеристики начального набора
34. Характеристики и режимы установившегося набора.
35. Полет по маршруту.
36. Диапазон скоростей горизонтального полета.
37. Характеристики и режимы снижения.
38. Влияние условий эксплуатации на характеристики захода на посадку.
39. Влияние условий эксплуатации на посадочные характеристики.
40. Отклонения и ошибки при заходе на посадку
41. Основные причины грубых посадок.
42. Посадка с боковым ветром.
43. Посадка с одним двигателем.
44. Взлет и посадка в условиях ливневых осадков.
45. Взлет и посадка в условиях сдвига ветра.
46. Взлет и посадка в условиях спутного следа.
47. Полет в условиях обледенения.
48. Полет в условиях сильной турбулентности.
49. Ограничение минимальной скорости.
50. Ограничение высоты полета.
51. Ограничение числа M полета.
52. Ограничения перегрузки.
53. Ограничение максимальной скорости.
54. Ограничения центровки.
55. Предварительная подготовка, контроль и розыгрыш полета.
56. Предполетная подготовка, график проведения и основные этапы.
57. Расчет параметров полета по номограммам и таблицам РЛЭ(FCOM).
58. Технология работы экипажа и распределение обязанностей в период предполетной подготовки.
59. Расчет заправки топливом.
60. Расчет предельно допустимой взлетной массы.
61. Расчет коммерческой загрузки.
62. Работа экипажа при пересечении FL 100 и занятии заданного эшелона.
63. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций в процессе взлета и набора высоты.
64. Выбор оптимальной скорости, числа M и высоты полета, Cost index.
65. Режимы и профили снижения. Расчет характеристик снижения по РЛЭ(FCOM).
66. Действия экипажа при отказе двигателей, полет с одним работающим двигателем.
67. Действия экипажа при разгерметизации и аварийном снижении.
68. Заход на посадку по точным системам.
69. Заход на посадку по неточным системам.
70. Расчет посадочного веса, скоростей и посадочных дистанций RLD по номограммам и таблицам FCOM(РЛЭ).
71. Условия стабилизированного захода на посадку.
72. Взаимодействие экипажа при выполнении захода и посадки.
73. Посадка на загрязненную и заснеженную ВПП.
74. Посадка в автоматическом режиме.

75. Заход на посадку по САТ II или САТ III.
76. Действия экипажа при возникновении особых ситуаций при выполнении захода и посадки.
77. Основные принципы организации работы экипажа, «золотые правила».
78. Принцип стерильной кабины. Передача управления и радиосвязи.
79. Выполнение карт контрольных проверок.
80. Распределение ответственности членов экипажа в аварийных ситуациях.
81. Основные принципы работы с ECAM и QRH.
82. Индикация состояния систем самолета, параметров двигателей (ECAM).
83. Многофункциональный дисплей МФИ. Система электронных пилотажных приборов. Индикация на PFD и ND.
84. Летная эксплуатация системы ЭДСУ, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
85. Летная эксплуатация гидросистемы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
86. Летная эксплуатация системы автоматического регулирования давления (САРД), принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
87. Летная эксплуатация противопожарной системы, принцип работы, действия экипажа при возникновении пожара.
88. Летная эксплуатация противообледенительной системы, принцип работы, действия экипажа при попадании в условия обледенения.
89. Летная эксплуатация системы энергоснабжения самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
90. Летная эксплуатация топливной системы самолета, принцип работы, действия экипажа при возникновении отказов, связанных с работой системы.
91. Принцип работы двухконтурных ТРД.
92. Система автоматического управления силовой установкой.
93. Система реверса современных ТРД.
94. Принцип работы ВСУ (APU).
95. Взаимодействие экипажа при эксплуатации двигателя и ВСУ.
96. Действия при отказах и нештатной работе силовой установки.
97. Характеристики и принцип действия системы СРПБЗ.
98. Режимы работы EGPWS, индикация и сигнализация при опасном сближении с земной поверхностью.
99. Консультативный режим СРПБЗ RAAS.
100. Характеристики и принцип действия системы БСПС.
101. Режимы работы TCAS, индикация и сигнализация при конфликтной ситуации с другими ВС.
102. Характеристики и режимы работы РЛС. Режим предупреждения о сдвиге ветра.
103. Работа РЛС по выявлению опасных явлений погоды и зон турбулентности.
104. Действия экипажа при срабатывании систем предупреждения ВС.
105. Ошибки экипажа в использовании систем предупреждения.
106. Основные принципы автоматического (электронного) управления полетом.
107. Система управления автопилотом. Защита от выхода за допустимые диапазоны полета.
108. Безопасные условия управления автоматическим полетом.
109. Режимы работы автопилота при эксплуатации систем автоматического управления полетом и автомата тяги.
110. Продольные режимы (Longitudinal modes).

- 111. Горизонтальные режимы (Lateral modes).
- 112. Режимы эксплуатации автомата тяги.
- 113. Интерфейс управления автоматизацией. Пульт управления режимами.
- 114. Управление функциями системы управления полетом (FMS).
- 115. Режимы работы и точностные характеристики ВСС.
- 116. Планирование полета с использованием FMS.
- 117. Работа экипажа с MCDU в полете.
- 118. Контроль полета и расхода топлива по OFP.

10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача

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

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

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»
«15» октября 2025 г., протокол №4.

Разработчик:



Васин К. Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Заведующий кафедрой №21



к.т.н.

Лобарь С. Г.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Руководитель ОПОП ВО:



Васин К. Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

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