



**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 » 05 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЁТА

Направление подготовки (специальность)

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

Специализация

Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

Квалификация выпускника

инженер

Форма обучения

заочная

Санкт-Петербург

2023

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аэродинамика и динамика полёта» являются формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускников в части эксплуатации воздушных судов, а также в области использования положений и расчётных методов аэродинамики и динамики полета воздушных судов (ВС), необходимых в профессиональной деятельности специалистов, осуществляющих техническую и летно-техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной техники в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных положений аэродинамики и динамики полета;
- изучение аэродинамических характеристик современных воздушных судов (ВС);
- изучение характеристик устойчивости и управляемости ВС;
- изучение аэродинамических методов расчета этих характеристик и оценки влияния на них различных эксплуатационных факторов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Аэродинамика и динамика полёта» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Дисциплина «Аэродинамика и динамика полёта» изучается в 8-ом семестре и базируется на курсах следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Гидрогазодинамика», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Надежность авиационной техники», «Управление производством».

Дисциплина «Аэродинамика и динамика полёта» является обеспечивающей для дисциплин: «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Конструкция и прочность воздушных судов».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)</p>	<p>- методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами и приемами анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p>
<p>Стремление к саморазвитию, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные уравнения аэродинамики; - физическую природу образования аэродинамических сил и моментов; - основы теории полета; - особенности полетов в особых условиях и особые случаи в полете. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно применять расчётные методы аэродинамики; - применять обучающе - контролирующие программы для самоконтроля приобретённых знаний и умений в области аэродинамики и динамики полёта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой расчета сил, действующих на

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
и профессиональных компетенций (ОК-11)	воздушное судно на различных этапах полета; - навыками использования обучающе - контролирующих программ для самоконтроля приобретённых знаний и умений в области аэродинамики и динамики полёта.
Владение английским языком как средством делового общения на уровне не ниже разговорного(ОК-44)	Знать: - терминологию, применяемую в аэродинамике и динамике полета на английском языке. Уметь: - вести деловое общение в области аэродинамики и динамики полета на английском языке. Владеть: - английским языком как средством делового общения в сфере аэродинамики.
Умение создавать и редактировать тексты профессионального и социально значимого содержания (ОК-45)	Знать: - правила создания и редактирования текстов, содержащих материалы по аэродинамике и динамике полёта. Уметь: - создавать и редактировать тексты, содержащие материалы по аэродинамике и динамике полёта. Владеть: - методикой создания и редактирования текстов, содержащих материалы по аэродинамике и динамике полёта.
Владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)	Знать: - физическую природу образования аэродинамических сил и моментов; - основы теории полета. Уметь: - оценивать влияние состояния поверхности воздушного судна на его аэродинамические и лётно-технические характеристики, в том числе при проведении научных исследований. Владеть: - методикой расчета сил, действующих на воздушное судно на различных этапах полета, в том числе при проведении научных исследований.
Владение культурой	Знать: - аэродинамические факторы воздействия

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности (ПК-17)</p>	<p>воздушных судов на безопасность и сохранение окружающей среды.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать аэродинамические факторы воздействия воздушных судов на безопасность и сохранение окружающей среды. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой оценки аэродинамических факторов воздействия воздушных судов на безопасность и сохранение окружающей среды
<p>Владение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества (ПК-19)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аэродинамические факторы влияния воздушных судов на природную среду и обеспечение безопасности личности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать влияние аэродинамических факторов на природную среду и обеспечение безопасности личности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой оценки влияния аэродинамических факторов на природную среду и обеспечение безопасности личности.
<p>Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты в области аэродинамики и динамики полета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять нормативные правовые акты в области аэродинамики и динамики полета. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой применения нормативных правовых актов в области аэродинамики и динамики полета.
<p>Владение авиационным английским языком в объеме, достаточном для эффективного</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию, используемую в аэродинамике и динамике полета на английском языке. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать терминологию, используемую в

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
общения на общие, конкретные и связанные с работой темы (ПК-26)	аэродинамике и динамике полета на английском языке. Владеть: - английским языком в объеме, достаточном для прочтения текстов по аэродинамике и динамике полета.
Владение культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-33)	Знать: - аэродинамические факторы профессиональной безопасности. Уметь: - идентифицировать опасности и оценивать риски, связанные с аэродинамическими факторами. Владеть: - методикой оценки опасностей и рисков, связанных с аэродинамическими факторами.
Владение принципами и современными методами управления операциями в различных сферах профессиональной деятельности (ПК-44)	Знать: - аэродинамические принципы управления воздушным судном. Уметь: - оценивать устойчивость и управляемость воздушного судна. Владеть: - методикой определения степени устойчивости и управляемости воздушного судна.
Способность и готовность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, способностью формировать и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный	Знать: - математические модели, используемые в аэродинамике и динамике полета. Уметь: - использовать математические модели для расчета траектории движения воздушного судна. Владеть: - навыками применения математических моделей аэродинамики и динамики полета.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
анализ (ПК-53)	
<p>Владение полным комплексом правовых и нормативных актов в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности (ПК-55)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплекс правовых и нормативных актов, связанных с вопросами аэродинамики и динамики полета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать комплекс правовых и нормативных актов, связанных с вопросами аэродинамики и динамики полета. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования комплекса правовых и нормативных актов, связанных с вопросами аэродинамики и динамики полета.
<p>Способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения динамики полета, используемые в пилотажно-навигационных комплексах и навигационных системах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные положения динамики полета при эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов и навигационных системах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных положений динамики полета, при эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов и навигационных системах.
<p>Способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-66)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние атмосферных осадков и наземного обледенения на аэродинамику воздушного судна. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов при наличии атмосферных осадков и наземного обледенения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации, выполнения, обеспечения и обслуживания полетов воздушных судов при наличии атмосферных осадков и наземного обледенения.
Способность и	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>готовность организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения (ПК-67)</p>	<p>- особенности руления воздушного судна по земной поверхности, покрытой атмосферными осадками. Уметь: - оценивать изменение маневренных характеристик при рулении воздушного судна по земной поверхности, покрытой атмосферными осадками. Владеть: - методикой оценки изменения маневренных характеристик воздушного судна при рулении по земной поверхности, покрытой атмосферными осадками.</p>
<p>Способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68)</p>	<p>Знать: - физическую природу образования аэродинамических сил и моментов; - основы теории полета; - особенности полетов в особых условиях и особые случаи в полете. Уметь: - оценивать влияние состояния поверхности воздушного судна на его аэродинамические и лётно-технические характеристики. Владеть: - методикой расчета сил, действующих на воздушное судно на различных этапах полета.</p>
<p>Способность и готовность организовывать, обеспечивать и проводить мероприятия по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности,</p>	<p>Знать: - основные уравнения аэродинамики; - физическую природу образования аэродинамических сил и моментов; - основы теории полета; - особенности полетов в особых условиях и особые случаи в полете. Уметь: - использовать методы аэродинамики и динамики полета для организации, обеспечения и проведения мероприятий по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности. Владеть:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
обеспечению качества работ и услуг (ПК-69)	- методами аэродинамики и динамики полета для организации, обеспечения и проведения мероприятий по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности.
Способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-70)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории полета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теорию полета для планирования полетов воздушных судов, составления рабочих планов полетов и планов полетов для целей обслуживания воздушного движения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой использования теории полета для планирования полетов воздушных судов, составления рабочих планов полетов и планов полетов для целей обслуживания воздушного движения.
Способность использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей (ПК-71)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние метеорологических факторов на аэродинамику и динамику полета воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать влияние метеорологических факторов на аэродинамику и динамику полета воздушных судов при исполнении своих служебных обязанностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета влияния метеорологических факторов на аэродинамику и динамику полета воздушных судов при исполнении своих служебных обязанностей.
Способность и готовность грамотно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационные ограничения воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать эксплуатационные ограничения воздушных судов для построения критической (предельной) траектории движения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой использования эксплуатационных

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(ПК-73)	ограничений воздушных судов для построения критической (предельной) траектории движения.
Владение методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства (ПК-74)	Знать: - особенности полетов в особых условиях и особые случаи в полете. Уметь: - рассчитывать параметры маневрирования воздушного судна. Владеть: - методикой расчета параметров маневрирования воздушного судна.
Способность и готовность организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства (ПК-85)	Знать: - основы теории полета. Уметь: - использовать теорию полета для организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства. Владеть: - навыками использования теории полета для организации и обеспечения использования воздушного пространства.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	8,3	8,3
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	60	60
Промежуточная аттестация		
контактная работа	0,3	0,3

самостоятельная работа по подготовке к зачёту	3,7	3,7
--	-----	-----

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции																				Образовательные технологии	Оценочные средства				
		ОК-6	ОК-11	ОК-44	ОК-45	ПК-11	ПК-17	ПК-19	ПК-20	ПК-26	ПК-33	ПК-44	ПК-53	ПК-55	ПК-57	ПК-66	ПК-67	ПК-68	ПК-69	ПК-70	ПК-71			ПК-73	ПК-74	ПК-85	
Тема 1. Основные понятия и уравнения аэродинамики.	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+								ВК, ИЛ, МРК, СРС	У
Тема 2. Аэродинамика несущих поверхностей.	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+			+	+	+				+		Л, ИЛ, МРК, СРС	У
Тема 3. Аэродинамические характеристики ВС.	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+			+	+	+				+		ИЛ, МРК, СРС	У
Тема 4. Установившиеся режимы полёта.	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+			+	+		ИЛ, МРК, СРС	У
Тема 5. Поперечная и продольная устойчивость	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+		ИЛ, МРК, СРС	У

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия и уравнения аэродинамики.	0,7	0,7	–	–	10,6	–	12
Тема 2. Аэродинамика несущих поверхностей.	0,6	0,6	–	–	10,8	–	12
Тема 3. Аэродинамические характеристики ВС.	0,6	0,6	–	–	7,8	–	9
Тема 4. Установившиеся режимы полёта.	0,5	0,5	–	–	8	–	9
Тема 5. Продольная боковая устойчивость ВС.	0,5	0,5	–	–	8	–	9
Тема 6. Продольная и боковая управляемость ВС.	0,5	0,5	–	–	7	–	8
Тема 7. Особые условия и особые случаи в полёте.	0,6	0,6	–	–	7,8	–	9
Итого по дисциплине	4	4	–	–	60	–	68
Промежуточная аттестация							4
Всего по дисциплине							72

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и уравнения аэродинамики

Физико-механические свойства воздуха. Методы исследования движения жидкости. Уравнение неразрывности. Понятие о потенциальном течении. Плоскопараллельное течение жидкости. Вихревое течение жидкости. Циркуляция скорости. Уравнения Эйлера. Интеграл Бернулли. Уравнения Бернулли для несжимаемой жидкости и сжимаемого газа. Параметры торможения потока газа. Критическая и максимальная скорости воздушного потока. Подобие потоков. Аэродинамические трубы. Два режима течения вязкой жидкости. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Отрыв течения в пограничном слое.

Тема 2. Аэродинамика несущих поверхностей

Понятие об аэродинамических силах, моментах и их коэффициентах. Геометрические параметры профиля, крыла, фюзеляжа. Профиль в потоке несжимаемого газа, основные аэродинамические характеристики профиля. Крыло конечного размаха в потоке несжимаемого газа. Аэродинамические характеристики крыла конечного размаха. Влияние основных геометрических

параметров крыла на его аэродинамические характеристики при малых и больших числах M . Явление волнового кризиса. Волновое сопротивление, подъемная сила и продольный момент при околосвуковых скоростях. Особенности аэродинамики воздушного винта.

Тема 3. Аэродинамические характеристики воздушных судов

Аэродинамические характеристики самолета. Понятие об аэродинамической интерференции частей и аэродинамической компоновке самолета. Индуктивное сопротивление и поляра самолета. Аэродинамическое качество и пути его повышения. Продольный статический момент и фокус самолета. Боковая аэродинамическая сила и статические аэродинамические моменты самолета, их зависимость от углов атаки и скольжения и от аэродинамической компоновки. Влияние режима работы двигателя на аэродинамические характеристики самолета. Особенности аэродинамики самолета при движении вблизи земли. Способы управления аэродинамикой ВС. Механизация крыла.

Тема 4. Установившиеся режимы полёта

Системы координат, используемые в динамике полета. Уравнения движения самолета в проекциях на оси координат. Уравнения движения в траекторных задачах динамики полета ВС. Силы, действующие на самолет в полете. Неустановившееся и установившееся движение. Установившийся горизонтальный полёт. Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей установившегося горизонтального полёта. Кривые потребных и располагаемых мощностей горизонтального полёта. Поляры скоростей набора высоты и снижения. Влияние конфигурации ВС, величины полетной массы, режима работы двигателей, высоты полета, температуры и давления наружного воздуха, турбулентности атмосферы на параметры полёта.

Тема 5. Продольная и боковая устойчивость ВС

Силы и моменты, действующие на воздушное судно в продольном движении. Продольный статический момент, его зависимость от центровки, аэродинамической компоновки и конфигурации ВС, от режима работы двигателей и скорости полета. Продольное возмущенное движение самолета. Устойчивость по углу атаки (перегрузке) и по скорости. Силы и моменты, действующие на воздушное судно в боковом движении. Боковые статические и динамические силы и моменты. Путевая и поперечная статическая устойчивость самолёта.

Тема 6. Продольная и боковая управляемость ВС

Характеристики продольной управляемости ВС в прямолинейном установившемся полете. Балансировочные кривые. Предельно передняя центровка ВС. Эксплуатационный диапазон центровок. Пути уменьшения усилий на штурвале. Путьевая управляемость. Поперечная управляемость. Балансировка ВС при полете с несимметричной тягой. Динамические характеристики боковой управляемости ВС. Взаимосвязь боковой устойчивости и управляемости ВС.

Тема 7. Особые условия и особые случаи в полёте

Особенности аэродинамики ВС при обледенении несущих поверхностей. Особенности устойчивости и управляемости ВС при попадании в условия обледенения. Особенности аэродинамики устойчивости и управляемости ВС при попадании в условия атмосферной турбулентности. Взлёт и посадка самолёта в условиях сдвига ветра. Взлёт и посадка самолёта в условиях ливневых осадков. Особенности аэродинамики и динамики ВС при попадании в спутный след за самолетами и вертолетами. Особенности аэродинамики и динамики ВС при отказе одного (нескольких) двигателей на разбеге, в наборе высоты, в крейсерском полете, при снижении, заходе на посадку и уходе на второй круг.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Физико-механические свойства воздуха (мозговой штурм).	0,3
1	Практическое занятие №2. Параметры торможения газового потока (мозговой штурм).	0,4
2	Практическое занятие №3. Аэродинамические силы и моменты (мозговой штурм).	0,3
2	Практическое занятие №4. Аэродинамические характеристики крыла (мозговой штурм).	0,3
3	Практическое занятие №5. Геометрические и аэродинамические характеристики фюзеляжа (мозговой штурм).	0,6
4	Практическое занятие №6. Установившийся горизонтальный полёт (мозговой штурм).	0,5
5	Практическое занятие №7. Продольная	0,5

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	статическая устойчивость по углу атаки (перегрузке) и по скорости (исследовательский метод).	
6	Практическое занятие №8. Продольная управляемость, шарнирный момент (исследовательский метод).	0,5
7	Практическое занятие №9. Отказ двигателя в полёте (мозговой штурм).	0,5
Итого по дисциплине		4

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6. Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [1], гл.1-5, 7-9, 11, 12, [3-9].	10,6
2.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [1], гл. 13-21, [3-9].	10,8
3.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [1], гл. 22-24, [3-9].	7,8
4.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [2], гл. 1-5, [3-9].	8
5.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [2], гл. 9, 11, 15.4, 16.4, [3-9].	8
6.	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретического материала [2], гл.10, 12, 15.5, 16.5, [3-9].	7
7.	Подготовка к устному опросу.	7,8

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Изучение теоретического материала [2], гл.20-22, [3-9].	
Итогопо дисциплине		60

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Мхитарян, А.М. **Аэродинамика** [Текст]: учебник / А.М. Мхитарян. — 2-е изд., перераб. и доп. / Репринтное воспроизведение издания 1976 г. — М.: ЭКОЛИТ, 2012.— 448с. ISBN 978-5-4365-0050-8. Количество экземпляров – 50.

2. Максимов В.С., Лазнюк П.С., Мхитарян А. М. **Динамика полёта**[Текст]. М.: Эколит, 2012. 448 с. ISBN: 978-5-4365-0049-2. Количество экземпляров – 50.

3. **Динамика полета:** Учебник для студентов высших учебных заведений/А.В.Ефремов, В.Ф.Захарченко, В.Н.Овчаренкоидр.; Под ред.Г.С.Бюшгенса.—М.: Машиностроение, 2011. 776с.:ил. ISBN 978-5-94275-580-5. Количество экземпляров – 50.

б) дополнительная литература:

4. **Основы аэродинамики и динамики полета** [Текст]. Часть 1. - Рига: Ин-т транспорта и связи, 2010. - 105с. Количество экземпляров – 140.

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

5. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный(дата обращения 09.03.2023).

6. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный(дата обращения 09.03.2023).

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

7. **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры.

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры.

3. Аэродинамическая труба открытого типа – 1 шт.;

4. Аэродинамическая установка для изучения физической картины взаимодействия воздушного потока и модели крыла, оснащенного различными видами механизации – 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed, MicrosoftWindowsOfficeStandard 2007.

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

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

По темам 1-5 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 14 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции.

_____ Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. 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 и научной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, а также подготовку конспектов.

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

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы и индивидуальными особенностями обучающихся. Устный опрос проводится по вопросам, представленным в п. 9.6.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Он предполагает ответ на 3 вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть

благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации представлены в п. 9.6.

Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе являются: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»», «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок)».

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость освоения дисциплины 72 часа; 2 зачетные единицы.
Вид итогового контроля: 4 курс – зачёт.

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		минимальное значение	максимальное значение		
Обязательные виды занятий					
Аудиторные занятия					
1	Практическое занятие 1	5	7	1	
2	Практическое занятие 2	5	7	2	
3	Практическое занятие 3	5	8	3	
4	Практическое занятие 4	5	8	4	
5	Практическое занятие 5	5	8	5	
6	Практическое занятие 6	5	8	6	
7	Практическое занятие 7	5	8	7	
8	Практическое занятие 8	5	8	8	
9	Практическое занятие 9	5	8	9	
Итого баллов по текущему контролю		45	70		
Зачёт		15	30		
Итого баллов		60	100		
Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку					

Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке	Результат сдачи зачёта
60 и более	«зачтено»
менее 60	«не зачтено»

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.

Зачет: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

По итогам освоения дисциплины «Аэродинамика и динамика полёта» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические вопросы из перечня. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины «Аэродинамика и динамика полёта» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-6; ОК-11; ОК-44, ОК-45; ПК-11; ПК-17; ПК-19; ПК-20; ПК-26; ПК-33; ПК-44; ПК-53; ПК-55; ПК-57; ПК-66; ПК-67; ПК-68; ПК-69; ПК-70; ПК-71; ПК-73; ПК-74; ПК-85.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачета с оценкой, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачет проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 4 курсе, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на зачет, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины.

В ходе подготовки к зачету проводится консультация, побуждающая студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачете.

Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения зачета, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачета, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 20 минут. В учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления зачетной ведомости и зачетной книжки.

Баллы, начисляемые на практических занятиях:

1. Посещение занятия – 2 балла.
2. Активная работа на занятии – 3 балла.
3. Оценка за ответ (устный опрос) – правильный ответ – 2-3 балла (в зависимости от сложности вопроса), неточный ответ – 3 балла, 1 балл – неполный ответ при наводящих вопросах.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

Математика:

1. Что называется вектором, длиной вектора?
2. Какой геометрический и механический смыслы производной?
3. Определение дифференциала функции, его геометрический смысл.
4. Дайте определение первообразной функции и неопределенного интеграла.
5. Определенный интеграл, его определение и геометрический смысл.

Физика:

6. Основные понятия кинематики поступательного движения: скорость, ускорение, траектория, путь, центр масс. Системы координат.

7. Вращательное движение. Центростремительное (нормальное) ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, радиус кривизны.

8. Динамика. Материальная точка. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.

9. II-ой закон Ньютона. Закон сохранения импульса.

10. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.

11. Изопрцессы. Законы идеальных газов

12. Адиабатический процесс. Формула Пуассона. Работа в изо- и адиабатических процессах.

Гидрогазодинамика:

1. Уравнение неразрывности.
2. Уравнения Эйлера.
3. Уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости и сжимаемого газа.
4. Понятие пограничного слоя.
5. Ламинарный и турбулентный режимы течения вязкого газа.

Надежность авиационной техники

1. Основные понятия надежности.
2. Показатели надёжности.
3. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности.
4. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла.

Управление производством

1. Сущность, структура, принципы организации и типы производственного процесса.
2. Комплексные модели авиатранспортных предприятий.
3. Система транспортного обеспечения авиаперевозок как основа организации системы управления производством авиакомпании.
4. Планирование производства авиатранспортных предприятий.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для балльно-рейтинговой оценки

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)</p>	<p>Знать: - методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Уметь: - использовать методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Владеть: - методами и приемами анализа, критического</p>	<p>Понимает: - как применять современные методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Применяет: - современные методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Анализирует: - современные методы и приемы анализа,</p>	<p>Описывает и оценивает: - современные методы и приемы анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Демонстрирует знания: - современных методов и средств анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученных из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения в вопросах использования расчетных и экспериментальных методов аэродинамики и динамики полета при эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Дает оценку: - современным методам и средствам анализа,</p>

Максимальное количество баллов, полученных за зачет – 30.

Минимальное (зачетное) количество баллов («зачтено») – 15 баллов.

Оценка за зачет выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса билета.

Ответы на вопросы билета по результатам семестра оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

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

9.6.1 Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса

1. Что такое вязкость воздуха? Как она зависит от температуры?
2. Что такое сжимаемость воздуха? Как зависит скорость звука от температуры?
3. Что такое число Маха? При каких числах M сжимаемость воздуха можно не учитывать?
4. Как зависит скорость течения от площади поперечного сечения трубки тока для несжимаемой жидкости?
5. Как зависит давление от скорости течения жидкости?
6. Как зависит температура газа от его скорости течения?
7. Что такое параметры торможения газа?
8. Что называется пограничным слоем? Что способствует его отрыву?
9. Как расположены оси скоростной и связанной систем координат?
10. Что такое сила лобового сопротивления?
11. Что такое подъёмная сила сопротивления?
12. Что такое боковая сила?
13. Что такое момент крена?
14. Что такое момент рысканья?
15. Что такое момент тангажа?
16. Угол атаки, угол скольжения, угол крена, угол тангажа, угол наклона траектории.
17. Дайте определение понятию «аэродинамические характеристики».
22. Чем отличаются аэродинамические характеристики профиля, крыла, самолёта?
23. Что такое волновой кризис? 24. Перечислите основные виды механизации задней кромки крыла.
25. Перечислите основные виды механизации передней кромки крыла. Как она влияет на аэродинамические характеристики крыла.
26. Как влияет на аэродинамические характеристики самолёта близость земной поверхности?
27. Установившийся горизонтальный полёт. Условия его выполнения.
28. Что такое кривые Жуковского?
30. Чему равна скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полёта. Какая скорость называется индикаторной?
31. Что такое первые и вторые режимы горизонтального полёта. Почему запрещён полёт на вторых режимах?
32. Установившийся набор высоты. Условия его выполнения.
33. Чему равны угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты?
34. Что такое теоретический и практический потолок самолёта?
36. Установившееся снижение. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.

37. Что такое планирование самолёта? Чему равна дальность планирования?
39. Какой вираж называется правильным? Чему равны перегрузка, скорость, тяга, мощность, потребные для выполнения правильного виража? Радиус и время выполнения виража.
40. Взлёт самолёта. Что называется взлётной дистанцией?
41. Посадка самолёта. Что называется посадочной дистанцией?
42. Что называется равновесием летательного аппарата? Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.
43. Что такое динамическая и статическая устойчивость?
44. Что такое статическая устойчивость самолёта по углу атаки (перегрузке)? Условие такой устойчивости.
45. Диапазон центровок самолёта. Чем обусловлены предельно передняя и предельно задняя центровки?
46. Что такое устойчивость самолёта по скорости? Чем она достигается?
47. Что такое путевая (флюгерная) устойчивость самолёта? Чем она достигается?
48. Что такое поперечная устойчивость самолёта? Какие схемы самолёта обладают более высокой поперечной устойчивостью?
49. При каких условиях возникает колебательная и спиральная неустойчивость самолёта?
50. Что понимается под сваливанием самолёта? На каком угле происходит сваливание?
51. Виды обледенения кромки крыла. Как влияет обледенение крыла на аэродинамические характеристики самолёта?
52. Каково влияние ливневых осадков на полёт самолёта?
53. Что такое штопор самолёта? Каковы причины авторотации крыла?

9.6.2 Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Стандартная атмосфера.
2. Уравнение неразрывности.
3. Уравнение Бернулли.
4. Пограничный слой.
5. Особенности сверхзвукового течения газа.
6. Геометрические параметры крыла.
7. Аэродинамические силы и моменты.
8. Аэродинамические коэффициенты.
9. Углы атаки, скольжения, крена.
10. Аэродинамические характеристики крыла.
11. Аэродинамические характеристики самолёта.
12. Установившийся горизонтальный полет, схема сил и уравнения движения.

13. Кривые Жуковского для тяг.
14. Кривые Жуковского для мощностей.
15. Два режима горизонтального полета.
16. Влияние полетной массы на характерные скорости горизонтального полета.
17. Влияние выпуска шасси и механизации на потребную тягу.
18. Влияние изменения температуры наружного воздуха на лётные характеристики самолёта.
19. Дальность и продолжительность горизонтального полёта, их зависимость от эксплуатационных факторов и внешних условий.
20. Установившийся набор высоты. Схема сил и уравнения движения
21. Угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты.
22. Поляра скоростей набора высоты.
23. Влияние полетной массы на характеристики набора высоты.
24. Скорость, угол и вертикальная скорость снижения и планирования.
25. Экстренное снижение.
26. Эксплуатационные ограничения при экстренном снижении.
27. Дальность планирования самолета.
28. Поляры скоростей планирования и снижения самолета.
29. Силы, действующие на самолет на вираже.
30. Перегрузка, скорость, тяга и мощность на вираже.
31. Радиус и время выполнения виража.
32. Предельный вираж.
33. Порядок выполнения взлёта самолёта.
34. Скорость отрыва и длина разбега самолёта.
35. Основные требования к взлётным характеристикам самолёта.
36. Определение максимально допустимой взлётной массы.
37. Особенности взлёта самолёта при боковом ветре.
38. Ошибки при выполнении взлёта самолёта.
39. Заход на посадку.
40. Посадочная скорость и длина пробега.
41. Определение посадочных характеристик самолёта.
42. Уход на второй круг.
43. Посадка самолёта с боковым ветром.
44. Особенности захода на посадку по крутой глиссаде.
45. Посадка самолёта в условиях сдвига ветра.
46. Ошибки на посадке.
47. Предупреждение грубых посадок.
48. Влияние коэффициента сцепления на длину разбега и пробега.
49. Влияние уклона ВПП на длину разбега и пробега.
50. Средняя аэродинамическая хорда крыла, центровка самолета
51. Эксплуатационный диапазон центровок.
52. Продольное равновесие самолета.
53. Поперечное равновесие самолета.

54. Путьное равновесие самолета.
55. Понятие об устойчивости самолета.
56. Продольная устойчивость самолета по перегрузке.
57. Продольная устойчивость самолета по скорости.
58. Поперечная устойчивость самолета.
59. Путьная устойчивость самолета.
60. Продольная управляемость самолета.
61. Поперечная управляемость самолета.
62. Путьная управляемость самолета.
63. Колебательная и спиральная неустойчивость.
64. Особенности аэродинамики, устойчивости и управляемости самолёта при попадании в условия обледенения
65. Особенности аэродинамики, устойчивости и управляемости самолёта при попадании в условия атмосферной турбулентности.
66. Наземное обледенение: причины возникновения и влияние на безопасное выполнение взлёта.
67. Причины образования и закономерности развития спутного следа за ВС.
68. Особенности динамики полёта самолёта при попадании в спутный след за самолетами и вертолетами.
69. Особенности динамики ВС при отказе одного (нескольких) двигателей на разбеге, в наборе высоты, в крейсерском полете, при снижении, заходе на посадку и уходе на второй круг.
70. Особенности аэродинамики, продольной устойчивости и управляемости самолета при отказе механизма управления поворотным стабилизатором: опасность подобного отказа на режимах взлета и посадки.
71. Особенности аэродинамики и динамики ВС при отказах управления рулями, механизацией крыла.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Аэродинамика и динамика полёта» являются аудиторные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, консультации.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе (структурно-логической схеме) изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

По темам 1-5 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 14 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции.

Практические занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;
- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;
- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;
- отработку умения использования ПК;
- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности. Практическим занятиям предшествуют

лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;

- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета» « 13 » марта 2023 года, протокол № 7.

Разработчик:

К.Т.Н. доцент Лу Лукманова Г.С.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

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

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полета»
к.т.н., доцент Баранов Н.Е.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП Петр Петрова Т.В.
к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 29 » мая 2023 года, протокол № 8.