

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по
учебной работе
Н.Н.Сухих

«30» августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Лётно-технические характеристики воздушных судов

Специальность

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

Специализация:

Организация аэронавигационного обеспечения полётов воздушных судов

Квалификация выпускника:

инженер

Форма обучения:

очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение аэродинамических и летно-технических характеристик (ЛТХ) эксплуатируемых воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ теории полёта;
- изучение зависимостей ЛТХ от конструктивных и эксплуатационных факторов;
- ознакомление студентов с эксплуатационными возможностями современных летательных аппаратов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплины «Безопасность полётов».

Дисциплина изучается в 6-ом семестре.

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 и готовность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно образовательные технологии (ОК-21)	Знать: - источники информации о лётно-технических характеристиках воздушных судов. Уметь: - самостоятельно находить информацию о лётно-технических характеристиках воздушных судов. Владеть: - навыками поиска информации о лётно-технических характеристиках воздушных судов.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использовать полученные знания для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности (ОК-47)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние лётно-технических характеристик воздушных судов на безопасность полётов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о лётно-технических характеристиках воздушных судов при принятии решений с точки зрения безопасности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками принятия решений с учетом данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов.
Владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования лётно-технических характеристик воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно выполнять научные исследования в рамках проведения научно-исследовательской работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами самостоятельного выполнения исследований в рамках проведения научно-исследовательской работы.
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы аэродинамики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и анализировать лётно-технические характеристики воздушных судов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчёта и анализа лётно-технических характеристик воздушных судов.
Способность и готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лётно-технические характеристики воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о лётно-технических

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22)	характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. Владеть: - навыками учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.
Способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полёты воздушных судов (ПК-66)	Знать: - зависимость лётно-технических характеристик воздушных судов от различных факторов. Уметь: - учитывать влияние различных факторов на лётно-технические характеристики воздушных судов. Владеть: - навыками учёта лётно-технических характеристик воздушных судов при организации, обеспечении и обслуживании полётов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	54	54
Лекции	18	18
практические занятия	36	36
Семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий	-	-
Самостоятельная работа студента	18	18
Промежуточная аттестация	36	36
		экзамен

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-21	ОК-47	ПК-11	ПК-21	ПК-22	ПК-66		
Тема 1. Основы аэродинамики.	24	*			*		*	ВК, Л, П, СРС	У
Тема 2. Крейсерские режимы полёта.	16	*		*	*	*	*	Л, ИЛ, П, СРС	У
Тема 3. Характеристики маневренности ВС.	8	*	*		*	*	*	Л, ИЛ, П, СРС	У
Тема 4. Взлётно-посадочные характеристики ВС.	16	*	*	*	*	*	*	Л, ИЛ, П, СРС	У
Тема 5. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС.	8	*	*	*		*	*	Л, ИЛ, П, СРС	У
Итого по дисциплине	72								
Промежуточная аттестация	36								
Всего по дисциплине	108								

Сокращения: Л – лекция, ИЛ - интерактивная лекция, П - практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основы аэродинамики	6	12	-	-	6	-	24
Тема 2. Крейсерские режимы полёта	4	8	-	-	4	-	16
Тема 3. Характеристики маневренности ВС ГА	2	4	-	-	2	-	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 4. Взлётно-посадочные характеристики ВС	4	8	-	-	4	-	16
Тема 5. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на лётно-технические характеристики ВС	2	4	-	-	2	-	8
Итого по дисциплине:	18	36	-	-	18	-	72
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							108

Условные сокращения: ЛР – лабораторная работа, С – семинар, КР – курсовая работа

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы аэродинамики

Основные физико-механические свойства воздуха. Международная стандартная атмосфера. Основные уравнения аэродинамики. Число Маха. Аэродинамические силы и моменты, действующие на самолет в полёте. Причины образования подъёмной силы и лобового сопротивления. Аэродинамическое качество, методы его повышения. Аэродинамические характеристики воздушных судов гражданской авиации. Влияние аэродинамических характеристик на безопасность и экономические показатели полёта. Равновесие, устойчивость и управляемость ВС.

Тема 2. Крейсерские режимы полёта

Установившийся горизонтальный полёт. Характерные скорости установившегося горизонтального полёта. Эксплуатационный диапазон скоростей. Установившийся набор высоты. Теоретический и практический потолок самолёта. Влияние эксплуатационных факторов и конструктивных особенностей воздушного судна на характеристики крейсерского полёта. Лётно-технические характеристики крейсерских режимов полёта эксплуатируемых в гражданской авиации воздушных судов. Продолжительность полёта. Техническая и практическая дальность полёта. Удельный, часовой и километровый расходы топлива. Влияние полётной массы, скорости и высоты на дальность и продолжительность полёта. Диаграмма «полезная нагрузка – практическая дальность полёта».

Тема 3. Характеристики маневренности ВС

Манёвры в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Правильный вираж. Максимально допустимая эксплуатационная перегрузка. Радиус и время

выполнения виража. Предельный вираж. Органы управления и управляющие поверхности самолёта, их эффективность. Характеристики управляемости ВС.

Тема 4. Взлётно-посадочные характеристики ВС

Взлёт самолета. Длина разбега. Взлётная дистанция. Скорость отрыва. Максимально допустимая взлётная масса. Посадка самолёта. Посадочная дистанция. Длина пробега. Посадочная скорость. Максимально допустимая посадочная масса. Механизация крыла. Реверсирование тяги силовой установки. Влияние состояния ВПП на взлётно-посадочные характеристики.

Тема 5. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС

Влияние отказа двигателя на аэродинамические характеристики самолёта. Влияние отказа двигателя на продолжительность, практическую дальность, практический потолок самолёта. Влияние обледенения на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС. Влияние ливневых осадков на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС. Особенности выполнения полета в турбулентной атмосфере. Изменение аэродинамических и лётно-технических характеристик в процессе эксплуатации ВС.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Уравнение неразрывности.	2
1	Практическое занятие №2. Уравнение Бернулли.	2
1	Практическое занятие №3. Аэродинамические силы и моменты.	2
1	Практическое занятие №4. Аэродинамические характеристики крыла.	2
1	Практическое занятие №5. Центровка самолёта.	2
1	Практическое занятие №6. Управляемость самолёта.	2
2	Практическое занятие №7. Установившийся горизонтальный полёт.	4
2	Практическое занятие №8. Набор высоты и снижение.	4
2	Практическое занятие №9. Дальность и продолжительность полёта.	4
3	Практическое занятие №10. Расчёт параметров правильного виража.	2

3	Практическое занятие №11. Расчёт параметров S-образного маневра.	2
4	Практическое занятие №12. Расчёт взлётной дистанции	2
4	Практическое занятие №13. Расчёт посадочной дистанции.	2
5	Практическое занятие №14. Особые случаи в полёте.	2
5	Практическое занятие №15. Особые условия полётов.	2
Итого		36

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6. Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. Основы аэродинамики. Аэродинамические характеристики [1, 4]. Подготовка к устному опросу	6
2	Изучение теоретического материала. Крейсерские режимы полёта. Продолжительность и дальность полёта [2, 3, 4]. Подготовка к устному опросу	4
3	Изучение теоретического материала. Характеристики управляемости и маневренности ВС [2, 4]. Подготовка к устному опросу	2
4	Изучение теоретического материала. Взлётно-посадочные характеристики ВС [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу	4
5	Изучение теоретического материала. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС [2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу	2

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**. Учебник для вузов. [Текст] – М., Машиностроение, 1976. 446 с. Количество экземпляров – 72.
2. **Динамика полёта: Учеб. для вузов** [Текст]/Мхитарян А.М., ред. – М.: Машиностроение, 1978. 424 с. Количество экземпляров – 176.
3. Матвеев Ю.И. **Траекторные задачи динамики полета гражданских воздушных судов**. [Текст] - Л.: ОЛАГА, 1981, 110с. Количество экземпляров – 214.
4. Ефимов М.Г., Ципенко В. Г. **Основы аэродинамики и лётно-технические характеристики воздушных судов: Учебное пособие**. – М.: МГТУГА, 2010. – 116 с. – ISBN 978-5-86311-750-8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

б) дополнительная литература:

5. **Основы аэродинамики и динамики полёта** [Текст]. Часть 1. – Рига: Ин-т транспорта и связи, 2010. – 105 с. Количество экземпляров – 140.
6. Матвеев Ю.И. **Аэродинамика и динамика полета**. Ч. 1. Аэродинамика гражданских воздушных судов. Учебное пособие. [Текст] / – СПб, Академия ГА, 2001, 120 с. Количество экземпляров – 468.

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

7. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный.
8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

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

Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.
2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры.

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.

Интерактивные лекции (8 часов, п. 5.1) проводятся в нескольких вариантах:

- **проблемная лекция** начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала.

- **лекция-визуализация** учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- **лекция-беседа** предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

- **лекция-дискуссия.** Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Интерактивные лекции проводятся по теме №2 (2 часа), теме №3 (2 часа), теме №4 (2 часа) и теме №5 (2 часа).

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

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1,3].

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

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоёмкость освоения дисциплины 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

№ 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					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Практическое занятие 1	3	4	1	

№ 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		
2	Практическое занятие 2	3	4	2	
3	Практическое занятие 3	3	4	3	
4	Практическое занятие 4	3	4	4	
5	Практическое занятие 5	3	4	5	
6	Практическое занятие 6	3	4	6	
7	Практическое занятие 7	3	4	7	
8	Практическое занятие 8	4	6	8	
9	Практическое занятие 9	3	4	9	
10	Практическое занятие 10	3	4	10	
11	Практическое занятие 11	3	4	11	
12	Практическое занятие 12	5	4	12	
13	Практическое занятие 13	5	8	13	
14	Практическое занятие 14	3	8	14	
15	Практическое занятие 15	3	4	15	
Итого баллов по разделам		50	70		
Экзамен		10	30		
Итого по дисциплине		60	100		
Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку					
Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке		Результат сдачи экзамена			
90 - 100		5 - «отлично»			
75 – 89		4 - «хорошо»			
60 – 74		3 –«удовлетворительно»			
менее 60		2 – «неудовлетворительно»			

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.

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

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

Пример тестового задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Лётно-технические характеристики ВС»

1. Координаты.
2. Прямоугольная система координат.
3. Тригонометрические функции.
4. Определение производной функции.
5. Производные простейших функций.
6. Дифференциал.
7. Дифференциалы простейших функций.
8. Механическое истолкование дифференциала.
9. Выражение производной через дифференциалы.
10. Максимум и минимум функции.
11. Неопределённый интеграл.
12. Определённый интеграл.
13. Таблица простейших интегралов.
14. Газодинамические параметры.
15. Адиабатический процесс.
16. Уравнение адиабаты.
17. Уравнение состояния идеального газа.
18. Скорость звука.
19. Сила, работа, мощность.
20. Импульс, энергия.
21. Законы Ньютона.
22. Законы сохранения массы, импульса, энергии.
23. Центр масс.
24. Сила тяжести.
25. Масса и вес твёрдого тела.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Знать: - основные законы аэродинамики - лётно-технические характеристики воздушных судов. - источники информации о	Перечисляет лётно-технические характеристики, даёт их определение, объясняет зависимость ЛТХ от эксплуатационных условий, влияние ЛТХ на	1 балл: правильно называет все лётно-технические характеристики, но допускает неточности в их

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>лётно-технических характеристиках воздушных судов</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние лётно-технических характеристик воздушных судов на безопасность полетов - методы исследования лётно-технических характеристик воздушных судов - зависимость летно-технических характеристики воздушных судов от различных факторов. 	<p>безопасность полётов, называет источники сведений о ЛТХ, перечисляет методы исследования ЛТХ.</p>	<p>определении. Не может объяснить зависимость ЛТХ от эксплуатационных условий.</p> <p>2балла: демонстрирует знание ЛТХ и их зависимостей от эксплуатационных условий после дополнительных уточняющих вопросов.</p> <p>3балла: демонстрирует полное знание ЛТХ и может объяснить их зависимости от эксплуатационных условий и влияние на безопасность полётов.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно находить информацию о лётно-технических характеристиках воздушных судов - учитывать данные о лётно-технических характеристиках воздушных судов при принятии решений с точки зрения безопасности - учитывать данные о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. 	<p>Способен по исходным данным рассчитать крейсерские, взлётно-посадочные и маневренные характеристики самолёта, найти необходимые данные в соответствующих источниках, оценить влияние внешних условий на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС и на безопасность полётов.</p>	<p>1 балл: правильно записывает уравнения и объясняет порядок расчёта, делает незначительные ошибки в расчётах или поиске данных.</p> <p>2 балла: правильно записывает уравнения и объясняет порядок расчёта лётно-технических характеристик и метод поиска данных.</p> <p>Самостоятельно</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно выполнять научные исследования в рамках проведения научно-исследовательской работы - рассчитывать и анализировать лётно-технические характеристики воздушных судов - учитывать влияние различных факторов на лётно-технические характеристики воздушных судов. 		<p>выявляет и устраняет незначительные ошибки в расчётах.</p> <p>3 балла: правильно выполняет расчёт лётно-технических характеристик воздушного судна и поиск необходимых для расчёта данных.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска информации о лётно-технических характеристиках воздушных судов - навыками принятия решений с учётом данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов - методами самостоятельного выполнения исследований в рамках проведения научно-исследовательской работы - навыками расчёта и анализа лётно-технических характеристик воздушных судов - навыками учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач - навыками учёта лётно- 	<p>Способен выбрать необходимые для решения профессиональных задач лётно-технические характеристики воздушного судна, сформулировать требования к информационным системам в соответствии с ЛТХ ВС.</p>	<p>1 балл: правильно находит необходимые лётно-технические характеристики, при формировании требований к информационным системам допускает незначительные ошибки.</p> <p>2 балла: правильно находит необходимые лётно-технические характеристики, при формировании требований к информационным системам допускает незначительные ошибки, которые устраняет самостоятельно.</p> <p>3 балла: правильно находит необходимые лётно-технические</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
технических характеристик воздушных судов при организации, обеспечении и обслуживании полетов.		характеристики, и формирует требования к информационным системам.

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

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

1. Основные физико-механические свойства воздуха.
2. Параметры стандартной атмосферы.
3. Основные уравнения аэродинамики.
4. Аэродинамические силы и моменты.
5. Формула подъёмной силы.
6. Формула лобового сопротивления.
7. Аэродинамическое качество.
8. Число Маха.
9. Определение равновесия ВС.
10. Определение устойчивости ВС.
11. Определение управляемости ВС.
12. Характерные скорости установившегося горизонтального полёта.
13. Эксплуатационный диапазон скоростей.
14. Теоретический и практический потолок самолёта.
15. Продолжительность полёта.
16. Техническая дальность полёта.
17. Практическая дальность полёта.
18. Удельный, часовой и километровый расходы топлива.
19. Влияние полётной массы на дальность и продолжительность полёта.
20. Влияние скорости и высоты на дальность и продолжительность полёта.
21. Манёвры ВС в горизонтальной плоскости.
22. Манёвры ВС в вертикальной плоскости.
23. Радиус и время выполнения виража.
24. Максимально допустимая эксплуатационная перегрузка.
25. Длина разбега.
26. Взлётная дистанция.
27. Скорость отрыва.
28. Максимально допустимая взлётная масса.
29. Посадочная дистанция.
30. Длина пробега.

31. Посадочная скорость.
32. Максимально допустимая посадочная масса.
33. Механизация крыла.
34. Реверсирование тяги силовой установки.
35. Влияние состояния ВПП на взлётно-посадочные характеристики.
36. Влияние отказа двигателя на аэродинамические характеристики самолёта.
37. Влияние отказа двигателя на продолжительность, практическую дальность и практический потолок ВС.
38. Влияние обледенения на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС.
39. Влияние ливневых осадков на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС.
40. Особенности выполнения полёта в турбулентной атмосфере.

Примерный перечень контрольных вопросов для экзамена

1. Стандартная атмосфера.
2. Уравнение неразрывности.
3. Уравнение Бернулли.
4. Пограничный слой.
5. Геометрические параметры крыла.
6. Аэродинамические силы и моменты.
7. Аэродинамические коэффициенты.
8. Углы атаки, скольжения, крена.
9. Аэродинамические характеристики крыла.
10. Аэродинамические характеристики самолёта.
11. Силы, действующие на самолёт в полёте.
12. Перегрузка.
13. Установившийся горизонтальный полёт. Скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полёта.
14. Тяга и мощность, необходимые для выполнения установившегося горизонтального полёта.
15. Индикаторная скорость.
16. Кривые потребных и располагаемых тяг установившегося горизонтального полёта.
17. Кривые потребных и располагаемых мощностей установившегося горизонтального полёта.
18. Изменение характерных скоростей горизонтального полёта (теоретически минимальной, экономической, наивыгоднейшей и максимальной) с высотой.
19. Эксплуатационные ограничения минимальной и максимальной скоростей полёта.
20. Установившийся набор высоты. Схема сил и уравнения движения.
21. Скорость, необходимая для установившегося набора высоты.

22. Тяга и мощность, потребные для установившегося набора высоты.
23. Угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты
24. Теоретический и практический потолок самолёта.
25. Установившееся снижение самолёта.
26. Планирование (установившееся снижение с неработающими двигателями) самолёта.
27. Дальность планирования.
28. Дальность и продолжительность полета. Основные понятия и определения.
29. Влияние конструктивных особенностей и эксплуатационных факторов на дальность и продолжительность полёта.
30. Правильный вираж. Радиус виража.
31. Перегрузка, скорость, тяга и мощность на правильном вираже.
32. Взлет самолёта. Этапы взлёта.
33. Расчет взлётной дистанции.
34. Способы улучшения взлётно-посадочных характеристик самолётов.
35. Посадка самолёта. Схема посадочной дистанции.
36. Основные понятия устойчивости и управляемости самолёта.
37. Полёт в турбулентной атмосфере.
38. Полёт в условиях спутного следа.
39. Полёт в условиях ливневых осадков.
40. Полёт в условиях обледенения.
41. Взлёт и посадка в условиях сдвига ветра.
42. Особенности устойчивости и управляемости самолёта при движении по ВПП, покрытой атмосферными осадками.
43. Изменение аэродинамических и лётно-технических характеристик в процессе эксплуатации ВС.
44. Топливная эффективность полёта.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» являются аудиторные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПбГУ ГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. Допуск в аудиторию опоздавших студентов запрещается. Никакие вызовы студентов и преподавателей с занятий не допускаются. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся. Освобождение студентов от занятий может проводиться только деканатом. Преподаватель обязан лично контролировать наличие студентов на занятиях.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, консультации. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

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. Основным методом лекции является устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

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.

Кроме традиционных лекций, используются интерактивные лекции, которые проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую, необходимо решить в процессе изложения материала.

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

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 (индивидуальная и/или коллективная) по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника. 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.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания по их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которого знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения, навыки и компетенции.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения (по мере возникновения потребности) по предварительной договоренности студентов с лектором (преподавателем) в часы самостоятельной работы и носят в основном индивидуальный характер. При необходимости разъяснения общих вопросов нескольким или всем обучающимся учебной группы проводятся групповые консультации.

Преподаватель имеет право вызывать на консультацию тех студентов, которые не показывают глубоких знаний и не пользуются консультациями по своей инициативе. В этих случаях преподаватель выясняет, работает ли студент систематически над учебным материалом, в какой степени усваивает его, в чём встречает наибольшие трудности. Установив фактическое положение дела, преподаватель даёт рекомендации по самостоятельному изучению материала, решению трудных вопросов и при необходимости назначает срок повторной консультации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №14 «Аэродинамики и динамики полёта» «20» января 2014 года, протокол № 5

Разработчик:

к.т.н., доцент

 Садовников Г. С.

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

Заведующий кафедрой №14 «Аэродинамики и динамики полёта»

к.т.н., доцент

 Опара Ю. С.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

 Сарайский Ю. Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы декана факультета)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2014 года, протокол №5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).