

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

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Лётно-технические характеристики воздушных судов**

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

Специализация:  
**«Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»**

Квалификация (степень) 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 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-технологической деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО**

Данная учебная дисциплина относится к общеинженерным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами.

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

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» изучается в 4-ом семестре и базируется на курсах следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин «Бортовые информационно-управляющие системы», «Авиационные и информационно-управляющие системы».

## **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
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность и готовность эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио - и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56).	Знать: летно-технические характеристики воздушных судов. Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. Владеть: навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.
Способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57).	Знать: летно-технические характеристики воздушных судов. Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. Владеть: навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	54,5	54,5
лекции,	18	18
практические занятия,	36	36
семинары,		
лабораторные работы,		

курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	36	36
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация		
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту	17,5 Зачёт с оц.	17,5 Зачёт с оц.

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-56	ПК-57		
<b>Тема 1.</b> Основы аэродинамики.	30	*		ВК, Л, ЛВ, ПЗ, МЩ, ИМ, СРС	У
<b>Тема 2.</b> Крейсерские режимы полета.	20	*	*	Л, ПЗ, МЩ, СРС	У
<b>Тема 3.</b> Характеристики маневренности ВС.	10	*	*	Л, ПЗ, СРС	У
<b>Тема 4.</b> Взлетно -посадочные характеристики.	20	*	*	Л, ИМ, СРС	У
<b>Тема 5.</b> Влияние отказа двигателя и особых условий полета на аэродинамические и летно-технические характеристики ВС.	10	*	*	ЛБ, ПЗ, ИМ, СРС	У
Промежуточная аттестация	18				
<b>Итого</b>	<b>108</b>				<b>Зачёт с оценкой</b>

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, ЛБ – лекция – беседа, ПЗ-практические занятия, МШ – мозговой штурм, ИМ – исследовательский метод, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основы аэродинамики	6	12			12		30
Тема 2. Крейсерские режимы полета	4	8			8		20
Тема 3. Характеристики маневренности ВС ГА	2	4			4		10
Тема 4. Взлетно-посадочные характеристики ВС ГА	4	8			8		20
Тема 5. Влияние отказа двигателя и особых условий полета на летно-технические характеристики ВС	2	4			4		10
Промежуточная аттестация							18
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>36</b>		<b>108</b>

## 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 полете. Причины образования подъемной силы и лобового сопротивления. Аэродинамическое качество, методы его повышения. Аэродинамические характеристики воздушных судов гражданской авиации. Влияние аэродинамических характеристик на безопасность и экономические показатели полета. Равновесие, устойчивость и управляемость ВС.

### Тема 2. Крейсерские режимы полета.

Установившийся горизонтальный полет. Характерные скорости установившегося горизонтального полета. Эксплуатационный диапазон скоростей. Установившийся набор высоты. Теоретический и практический потолок самолета. Влияние эксплуатационных факторов и конструктивных особенностей воздушного судна на характеристики крейсерского полета. Летно-технические характеристики крейсерских режимов полета эксплуатируемых в гражданской авиации воздушных судов. Продолжительность полета. Техническая и практическая дальность полета. Влияние полетной массы, скорости и высоты на дальность и

продолжительность полета. Диаграмма «полезная нагрузка – практическая дальность полета».

### **Тема 3. Характеристики маневренности ВС.**

Маневры в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Правильный вираж. Максимально допустимая эксплуатационная перегрузка. Радиус и время выполнения виража. Предельный вираж. Органы управления и управляющие поверхности самолета, их эффективность. Характеристики управляемости.

### **Тема 4. Взлетно-посадочные характеристики.**

Взлет самолета. Длина разбега. Взлетная дистанция. Скорость отрыва. Максимально допустимая взлетная масса. Посадка самолета. Посадочная дистанция. Длина пробега. Посадочная скорость. Максимально допустимая посадочная масса. Механизация крыла. Реверсирование тяги силовой установки. Влияние состояния ВПП на взлетно-посадочные характеристики.

### **Тема 5. Влияние отказа двигателя и особых условий полета на аэродинамические и летно-технические характеристики ВС.**

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

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Уравнение неразрывности (исследовательский метод).	2
1	Практическое занятие №2. Уравнение Бернулли (исследовательский метод).	2
1	Практическое занятие №3. Аэродинамические силы и моменты (мозговой штурм).	2
1	Практическое занятие №4. Аэродинамические характеристики крыла (мозговой штурм).	2
1	Практическое занятие №5. Центровка самолёта (мозговой штурм).	2
1	Практическое занятие №6. Управляемость самолёта.	2

2	Практическое занятие №7. Установившийся горизонтальный полёт.	2
2	Практическое занятие №8. Набор высоты и снижение (мозговой штурм).	4
2	Практическое занятие №9. Дальность и продолжительность полёта.	2
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 (исследовательский метод).	4
4	Практическое занятие №13. Расчёт посадочной дистанции (исследовательский метод).	4
5	Практическое занятие №14. Особые случаи в полёте.	2
5	Практическое занятие №15. Особые условия полётов (исследовательский метод).	2
Всего по дисциплине		36

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6. Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала [1], гл.2, 5, 13 Подготовка к устному опросу	12
2	Изучение теоретического материала [3], гл.3, 4, [3], гл.6. Подготовка к устному опросу	8
3	Изучение теоретического материала [3], гл.7. Подготовка к устному опросу	4
4	Изучение теоретического материала [3], гл.8. Подготовка к устному опросу	8
5	Изучение теоретического материала	4

	[3], гл.20, 21, 22. Подготовка к устному опросу	
Всего по дисциплине		36

## 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]. М.: Эколит, 2012. 448 с., 2. Динамика полёта: Учеб. для вузов [Текст]/Мхитарян А.М., ред. – М.: Эколит, 211. – 448 с. Количество экземпляров – 100.
2. В. Г. Ципенко, М.Г. Ефимов **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: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19642970> , свободный.
3. **Динамика полёта:** Учеб. для вузов [Текст]/Мхитарян А.М., ред. – М.: Эколит, 211. – 448 с. Количество экземпляров – 100.

### б) дополнительная литература:

4. Динамика полета: Учеб. для вузов. Реком. МГТУ [Текст]/ Бюшгенс Б.С., ред. - М.: Машиностр., 2011. - 776с. Количество экземпляров – 100.
5. 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»:

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://window.edu.ru>, свободный.
7. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 25.12.2017).

### 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.

3. Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУГА.

## **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.

Учебным планом предусмотрено 30 часов для проведения интерактивных занятий (6 часов интерактивных лекций и 24 часа интерактивных ПЗ).

При изучении дисциплины проводится лекции, в том числе интерактивные.

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

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах

- 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. Применяется при изучении темы 1 «Основы аэродинамики» - 4 часа;

- 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. Применяется при изучении темы 5 «Влияние отказа двигателя и особых условий полета на аэродинамические и летно-технические характеристики ВС» - 2 часа.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. При проведении практических занятий также применяются интерактивные методы обучения:

- мозговой штурм – метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Является

методом экспертного оценивания. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу. Для активизации процесса генерирования идей в ходе «штурма», рекомендуется использовать приемы: инверсия, аналогия. Применяется в темах:

- 1 «Основы аэродинамики» - 6 часов;
- 2 «Крейсерские режимы полета» - 4 часа;

- исследовательский метод – в основе метода лежит проблемное обучение, направленное на развитие активности, ответственности и самостоятельности в принятии решений. Исследовательская форма проведения занятий предполагает: ознакомление с областью и содержанием предметного исследования, формулировка целей и задач исследования, сбор данных об изучаемом объекте, проведение исследования (выделение изучаемых факторов, выдвижение гипотезы, моделирование), объяснение полученных данных, формулировка выводов, оформление результатов работы. Метод может быть реализован в виде компьютерного моделирования. Применяется в темах:

- 1 «Основы аэродинамики» - 4 часа;
- 4 «Взлетно-посадочные характеристики» - 8 часов;
- 5 «Влияние отказа двигателя и особых условий полета на аэродинамические и летно-технические характеристики ВС» - 2 часа.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий.

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

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

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

## 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость освоения дисциплины 3 зачетные 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		
<b>Обязательные виды занятий</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Практическое занятие 1	3	4	1	
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	5	6	
7	Практическое занятие 7	3	5	7	
8	Практическое занятие 8	3	5	8	
9	Практическое занятие 9	3	5	9	
10	Практическое занятие 10	3	5	10	
11	Практическое занятие 11	3	5	11	
12	Практическое занятие 12	3	5	12	
13	Практическое занятие 13	3	5	13	
14	Практическое занятие 14	3	5	14	
15	Практическое занятие 15	3	5	15	
<b>Итого баллов по разделам</b>		<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Зачет с оценкой</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку</b>					
<b>Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке</b>		<b>Результат сдачи диф. зачета</b>			
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.

**Зачет с оценкой:** 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**

**Примерные вопросы для оценки готовности студента к освоению дисциплины «Лётно-технические характеристики ВС»**

#### **Математика:**

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.

#### **Физика:**

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
<p><b>Знать:</b> Летно-технические характеристики воздушных судов.</p>	<p>Перечисляет лётно-технические характеристики, даёт их определение, обосновывает зависимость ЛТХ от эксплуатационных условий.</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно называет все лётно-технические характеристики, но допускает неточности в их определении. Не может объяснить зависимость ЛТХ от эксплуатационных условий.</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует знание ЛТХ и их зависимостей от эксплуатационных условий после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует полное знание ЛТХ и может объяснить их зависимости от эксплуатационных условий.</p>
<p><b>Уметь:</b> учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.</p>	<p>Способен по исходным данным рассчитать крейсерские, взлётно-посадочные и маневренные характеристики самолёта.</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно записывает уравнения и объясняет порядок расчёта, делает незначительные ошибки в расчётах.</p> <p><b>2 балла:</b> правильно записывает уравнения и объясняет порядок расчёта лётно-технических характеристик. Самостоятельно выявляет и устраняет незначительные ошибки в расчётах.</p> <p><b>3 балла:</b> правильно выполняет расчёт лётно-технических характеристик воздушного судна.</p>
<p><b>Владеть:</b> навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных</p>	<p>Способен выбрать необходимые для решения профессиональных задач летно-технические характеристики воздушного судна,</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно находит необходимые лётно-технические характеристики, при формировании требований к информационным системам допускает незначительные ошибки.</p> <p><b>2 балла:</b> правильно находит</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
задач.	сформулировать требования к информационным системам в соответствии с ЛТХ ВС.	необходимые лётно-технические характеристики, при формировании требований к информационным системам допускает незначительные ошибки, которые устраняет самостоятельно. <b>3 балла:</b> правильно находит необходимые лётно-технические характеристики, и формирует требования к информационным системам.

Максимальное количество баллов, полученных за зачет – 30.

Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета или неявке по неуважительной причине на зачет зачётная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет.

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 вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

Вопросы для проведения устного опроса.

(При ответе на вопрос студент выходит к доске и при необходимости использует её для записи уравнений и изображения графиков и схем)

1. Запишите уравнение неразрывности.
2. Запишите уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости
3. Запишите уравнение Бернулли для сжимаемого газа.
4. Что называется профилем крыла, толщиной и кривизной профиля?
5. Что называется сужением, удлинением крыла, углом его стреловидности?
6. Перечислите габаритные размеры самолёта.
7. Какой самолёт считается широкофюзеляжным?
8. Как расположены оси скоростной, связанной и траекторной систем координат?
9. Что такое сила лобового сопротивления? Запишите формулу для её определения.
10. Что такое подъёмная сила сопротивления? Запишите формулу для её определения.
11. Что такое боковая сила? Запишите формулу для её определения.
12. Что такое момент крена? Запишите формулу для его определения.
13. Что такое момент рысканья? Запишите формулу для его определения.
14. Что такое момент тангажа? Запишите формулу для его определения.
15. Какие углы называются углом атаки, углом скольжения, углом крена, углом тангажа, углом наклона траектории?
16. Нарисуйте график зависимости коэффициента подъёмной силы от угла атаки и покажите на нём характерные точки.

17. Нарисуйте график зависимости коэффициента лобового сопротивления от угла атаки и покажите на нём характерные точки.
18. Нарисуйте поляру крыла и укажите на ней характерные точки.
19. Нарисуйте график зависимости коэффициента момента тангажа от угла атаки и покажите на нём характерные точки.
20. Чем отличаются аэродинамические характеристики профиля, крыла, самолёта?
21. Крейсерский полёт. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
22. Что такое кривые Жуковского? Изобразите кривые Жуковского для тяг и укажите на них характерные скорости горизонтального полёта самолётов с ТРДД.
23. Изобразите кривые Жуковского для мощностей и укажите на них характерные скорости горизонтального полёта самолётов с ПД и ТВД.
24. Чему равна скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полёта?
25. Установившийся набор высоты. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
26. Чему равны угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты?
27. Что такое теоретический и практический потолок самолёта?
28. Установившееся снижение. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
29. Что такое планирование самолёта? Чему равна дальность планирования?
30. Какой вираж называется правильным? Чему равны перегрузка, скорость, тяга, мощность, необходимые для выполнения правильного виража? Чему равны радиус и время выполнения виража.
31. Что называется взлётной дистанцией? Нарисуйте схему полной взлётной дистанции.
32. Что называется посадочной дистанцией? Нарисуйте схему полной посадочной дистанции.

Примерные вопросы для проведения зачёта с оценкой.

1. Стандартная атмосфера.
2. Уравнение неразрывности.
3. Уравнение Бернулли.
4. Пограничный слой.
5. Геометрические параметры крыла.
6. Геометрические параметры фюзеляжа.
7. Габаритные размеры самолёта.
8. Аэродинамические силы и моменты.
9. Аэродинамические коэффициенты.
10. Углы атаки, скольжения, крена, тангажа.
11. Аэродинамические характеристики крыла.



12. Аэродинамические характеристики самолёта.
13. Силы, действующие на самолет в полете.
14. Перегрузка.
15. Установившийся горизонтальный полет. Скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полета.
16. Тяга и мощность, необходимые для выполнения установившегося горизонтального полета.
17. Индикаторная скорость.
18. Кривые потребных и располагаемых тяг установившегося горизонтального полета.
19. Кривые потребных и располагаемых мощностей установившегося горизонтального полета.
20. Изменение характерных скоростей горизонтального полета (теоретически минимальной, экономической, наивыгоднейшей и максимальной) с высотой.
21. Эксплуатационные ограничения минимальной и максимальной скоростей полета.
22. Установившийся набор высоты. Схема сил и уравнения движения.
23. Скорость, необходимая для установившегося набора высоты.
24. Тяга и мощность, необходимые для установившегося набора высоты.
25. Угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты
26. Теоретический и практический потолок самолета.
27. Установившееся снижение самолета.
28. Планирование (установившееся снижение с неработающими двигателями) самолета.
29. Дальность планирования.
30. Дальность и продолжительность полета. Основные понятия и определения.
31. Влияние конструктивных особенностей и эксплуатационных факторов на дальность и продолжительность полета.
32. Правильный вираж. Радиус виража.
33. Перегрузка, скорость, тяга и мощность на правильном вираже.
34. Взлет самолета. Этапы взлета.
35. Расчет взлетной дистанции.
36. Способы улучшения взлетно-посадочных характеристик самолетов.
37. Посадка самолета. Схема посадочной дистанции.
38. Изменение аэродинамических и летно-технических характеристик в процессе эксплуатации ВС.
39. Топливная эффективность полета.
40. Основные летно-технические характеристики конкретных типов воздушных судов гражданской авиации (цифровые значения для наиболее распространенных ВС).

**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 СПб ГУГА 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, все виды практик, выполнение курсовых работ. 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. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает 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.

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 к их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которых 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 чем встречает наибольшие трудности. Установив фактическое положение дела, преподаватель дает 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 направлению подготовки (специальности) 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Аэродинамики и динамики полёта» (№ 14) «15» января 2017 года, протокол № \_\_\_\_.

Разработчик:

к.т.н., доцент

  
Садовников Г.С.

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

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доцент

  
Опара Ю.С.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с.

  
Кудряков С.А.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраля 2017 года, протокол №5.

Программа с изменениями и дополнениями (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») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «30» августа 2017 года, протокол № 10.