

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по  
учебной работе



 Н.Н.Сухих

*август* 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Летно-технические характеристики воздушных судов**

Специальность

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

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» являются:

- получение знаний в области аэродинамических и лётно-технических характеристик воздушных судов гражданской авиации, необходимых для принятия ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- формирование умений и навыков учёта аэродинамических и лётно-технических характеристик воздушных судов при осуществлении обслуживания (управления) воздушного движения и обеспечении использования воздушного пространства

**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-технологическому виду профессиональной деятельности.

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

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

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины: «Организация воздушного движения».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин «Технология обслуживания воздушного движения», «Обеспечение безопасности полетов при обслуживании воздушного движения», «Правила полетов и радиообмена в воздушном пространстве Российской Федерации», «Правовое обеспечение использования воздушного пространства», производственной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков аэродромного диспетчерского обслуживания) (5 и 6 семестры), производственной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков аэродромного диспетчерского обслуживания) (6 семестр), производственной практики (по получению профессиональных умений диспетчерского обслуживания с использованием систем наблюдения) (7 и 8 семестры), производственной практики (по получению профессиональных умений диспетчерского обслуживания с использованием систем наблюдения) (8 семестр), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения) (9 и А семестры), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта про-

фессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения) (А семестр).

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» изучается в 3 семестре.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность и готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22).	<b>Знать:</b> лётно-технические характеристики воздушных судов. <b>Уметь:</b> учитывать данные о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. <b>Владеть:</b> навыками учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.
Способность и готовность организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения (ПК-67).	<b>Знать:</b> зависимость лётно-технических характеристик воздушных судов от различных факторов. <b>Уметь:</b> учитывать влияние различных факторов на лётно-технические характеристики воздушных судов. <b>Владеть:</b> навыками учёта лётно-технических характеристик воздушных судов при организации, обеспечении и обслуживании полётов.
Способность и готовность организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства (ПК-85).	<b>Знать:</b> -цели при обслуживании воздушного движения; -факторы, влияющие на обслуживание воздушного движения. <b>Уметь:</b> -проводить анализ состояния воздушного движения; -осуществлять оценку уровня загруженности

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>воздушного пространства при обслуживании воздушного движения.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами оценки состояния загруженности при обслуживании воздушного движения;</li> <li>-методами выявления и оценки рисков при обслуживании воздушного движения.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	56	56
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	16	16
Промежуточная аттестация:	36	36

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-22	ПК-67	ПК-85		
1. Основы аэродинамики	31		*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-22	ПК-67	ПК-85		
2.Крейсерские режимы полёта	22	*	*	*	Л, ПЗ, СРС	УО
3. Характеристики маневренности ВС	12	*	*	*	Л, ПЗ, СРС	УО
4. Взлётно-посадочные характеристики ВС	22	*	*	*	Л, ПЗ, СРС	УО
5. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС	12	*	*	*	Л, ПЗ, СРС	УО
Итого по дисциплине	99					
Промежуточная аттестация	9					
Всего по дисциплине	108					

Условные обозначения: ВК – входной контроль; Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос.

## 5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1. Основы аэродинамики	10	10	-	-	4	-	24
2.Крейсерские режимы полёта	4	4	-	-	3	-	11
3. Характеристики маневренности ВС	4	4	-	-	3	-	11
4. Взлётно-посадочные характеристики ВС	6	6	-	-	3	-	15
5. Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС	4	4	-	-	3	-	11
Итого по дисциплине	28	28	-	-	16	-	72
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							108

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### **5.3. Содержание разделов 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.

#### **Тема 4. Взлётно-посадочные характеристики ВС**

Взлёт самолёта. Длина разбега. Взлётная дистанция. Скорость отрыва. Максимально допустимая взлётная масса. Посадка самолёта. Посадочная дистанция. Длина пробега. Посадочная скорость. Максимально допустимая поса-

дочная 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 полёта в турбулентной атмосфере. Изменение аэродинамических и лётно-технических характеристик в процессе эксплуатации ВС.

#### **5.4. Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1,2,3,4,5. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Аэродинамические силы и моменты. Аэродинамические характеристики крыла. Центровка самолёта. Управляемость самолёта.	10
2	Практическое занятие 6,7. Установившийся горизонтальный полёт. Набор высоты и снижение. Дальность и продолжительность полёта.	4
3	Практическое занятие 8,9. Расчёт параметров правильного виража. Расчёт параметров S-образного маневра.	4
4	Практическое занятие 10,11,12. Расчёт взлётной дистанции. Расчёт посадочной дистанции.	6
5	Практическое занятие 13,14. Особые случаи в полёте. Особые условия полётов.	4
Итого по дисциплине:		28

#### **5.5. Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Повторение темы «Основы аэродинамики», подготовка к устному опросу.[1,5,6]	4
2	Повторение темы «Крейсерские режимы полёта», подготовка к устному опросу.[1, 2,5]	3
3	Повторение темы «Характеристики маневренности ВС», подготовка к устному опросу.[3,5]	3
4	Повторение темы «Взлётно-посадочные характеристики ВС», подготовка к устному опросу.[4,5]	3
5	Повторение темы «Влияние отказа двигателя и особых условий полёта на аэродинамические и лётно-технические характеристики ВС», подготовка к устному опросу.[4,5]	3
Итого по дисциплине:		16

## 5.7. Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. **Основы аэродинамики и динамики полета** [Текст]. - Рига: Ин-т транспорта и связи, 2010. – 105с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 140.
2. **Динамика полета: Учеб. для вузов. Реком. МГТУ** [Электронный ресурс]/БюшгенсБ.С. , ред. – Электрон. дан. - М.: Машиностр., 2011.-776 с. ISBN 978-5-94275-580-5. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2013>, свободный (дата обращения 7.12.2017).
3. Кривель С. М. **Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета: Учеб. пособ. для вузов** [Электронный ресурс] / С. М. Кривель. - 2-е изд., перер. и доп. – Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 192с - ISBN 978-5-8114-2057-5. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/87581>, свободный (дата обращения 15.06.2017).
4. **Аэродинамика и динамика полёта** [Текст]. Методические указания по изучению раздела «Лётно-технические характеристики ВС» и выполне-



нию курсового проекта «Лётно-технические характеристики гражданских воздушных судов»/Университет ГА. С.-Петербург, 2012. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров – 200.

**б) дополнительная литература:**

5. Мхитарян, А.М. **Аэродинамика**. Учебник для вузов. [Текст] – М., Машиностроение, 1976. 446 с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 72.
6. **Динамика полёта**: Учеб. для вузов [Текст]/Мхитарян, А.М., ред. – М.: Машиностроение, 1978. 424 с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 176.
7. Матвеев Ю.И. **Траекторные задачи динамики полета гражданских воздушных судов**. [Текст] - Л.: ОЛАГА, 1981, 110с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 214.
8. Матвеев Ю.И. **Аэродинамика и динамика полета**. Ч. 1. Аэродинамика гражданских воздушных судов. Учебное пособие. [Текст]/ – СПб, Академия ГА, 2001, 120 с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 468.

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

1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения – 15.06.2017).

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

2. **Электронно-библиотечная система «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
3. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения – 15.06.2017).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория 254а - Класс аэродинамики:

- аэродинамическая труба открытого типа – 1 шт.;
- аэродинамическая установка для изучения физической картины взаимодействия воздушного потока и модели крыла, оснащенной различными видами механизации – 1 шт.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

При изучении дисциплины используются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента, входной контроль.

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

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.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лётно-технические характеристики воздушных судов» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена в третьем семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает устные опросы.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» проводится в третьем семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачёт предполагает устные ответы на 3 теоретических вопроса из перечня экзаменационных вопросов.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### **9.1. Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в семестре «3» в устной форме. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждается на заседании кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Устный опрос оценивается:

- «зачет», обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;
- «не зачет», обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

### **9.3. Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Организация воздушного движения»

1. Составляющие организации воздушного движения.
2. Назначение и содержание АТИС.
3. Аварийное оповещение и содержание уведомлений.
4. Аварийные стадии.
5. Принципы деления ВП и факторы на него влияющие.
6. Запретные зоны.
7. Зоны ограничения полетов.
8. Опасные зоны.
9. Классификация ВП в РФ.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК – 22);</p> <p><i>Знать:</i> -лётно-технические характеристики воздушных судов</p>	<p>Даёт определение и перечисляет лётно-технические характеристики воздушных судов.</p>	<p>Шкала оценивания для промежуточной аттестации:</p> <p>«5» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p><i>Уметь:</i> -учитывать данные о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.</p>	<p>Обосновывает необходимость и указывает методы учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.</p>	<p>«4» - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их</p>
<p><i>Владеть:</i> -навыками учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.</p>	<p>Демонстрирует владение практическими навыками учёта данных о лётно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.</p>	<p>«3» - заслуживает студент, обнаруживший достаточное знание учебно-программного материала, допускающий в ответе существенные неточности, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их</p>
<p>способностью и готовностью организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения (ПК - 67);</p> <p><i>Знать:</i> -зависимость лётно-технических характеристик воздушных судов от различных</p>	<p>Анализирует и сравнивает зависимость лётно-технических характеристик воздушных судов от различных факторов.</p>	<p>«2» - заслуживает студент, обнаруживший достаточное знание учебно-программного материала, допускающий в ответе существенные неточности, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
факторов.		самостоятельному пополнению.
<i>Уметь:</i> -учитывать влияние различных факторов на лётно-технические характеристики воздушных судов.	Распознаёт и сопоставляет влияние различных факторов на лётно-технические характеристики воздушных судов.	«3» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.
<i>Владеть:</i> -навыками учёта лётно-технических характеристик воздушных судов при организации, обеспечении и обслуживании полётов	Демонстрирует владение практическими навыками учёта лётно-технических характеристик воздушных судов при организации, обеспечении и обслуживании полётов.	«2» - выставляется студенту, в случае несоответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».
способностью и готовностью организовать и обеспечивать использование воздушного пространства (ПК - 85); <i>Знать:</i> -цели при обслуживании воздушного движения; -факторы, влияющие на обслуживание воздушного движения.	Демонстрирует понимание целей при обслуживании воздушного движения, проводит анализ факторов, влияющих на обслуживание воздушного движения.	
<i>Уметь:</i> -проводить анализ состояния воздушного движения; -осуществлять оценку уровня загруженности воздушного пространства при обслуживании воздушного движения	Демонстрирует умение анализировать состояние воздушного движения и осуществлять оценку уровня загруженности воздушного пространства при обслуживании воздушного движения.	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами оценки состояния загруженности при обслуживании воздушного движения;</li> <li>- методами выявления и оценки рисков при обслуживании воздушного движения.</li> </ul>	<p>Использует методы оценки состояния загруженности при обслуживании воздушного движения, применяет методы выявления и оценки рисков при обслуживании воздушного движения.</p>	

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

### Примерный перечень вопросов для устного опроса:

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 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, необходимые 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**

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме экзамена. Экзамен предполагает устный ответ студента.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины 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 ПК-22; ПК-67; ПК-85.

Экзамен по дисциплине проводится в «3» семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен 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.

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины являются учебные 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 СПбГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям. 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. 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 законченного целого 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 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 по их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которого знания студентов превращаются в необходимые профессиональные умения, навыки и компетенции.

Самостоятельная работа—это вид учебной деятельности, выполняемой студентом без непосредственного контакта с преподавателем, с помощью специальных учебных материалов. Самостоятельная работа студентов представляет собой неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее, прежде всего, индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

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» октября 2014 года, протокол № 3

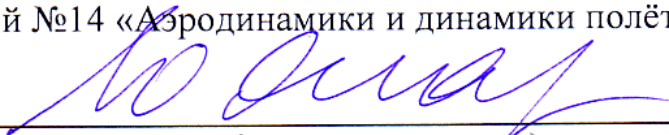
Разработчик:

 Левин С.А.

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

Заведующий кафедрой №14 «Аэродинамики и динамики полёта»

к.т.н., доцент

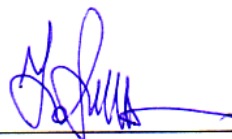


Опара Ю.С.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП



к.т.н., доц.

Михальчевский Ю.Ю.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).