

К. 14



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

УТВЕРЖДАЮ



Ю.Ю. Михальчевский

2021 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Лётно-технические характеристики воздушных судов

Направление подготовки  
25.03.03 «Аэронавигация»

Направленность программы (профиль)  
«Лётная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Санкт-Петербург

2021

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение летно-технических характеристик эксплуатируемых воздушных судов;
- ознакомление с эксплуатационными возможностями современных летательных аппаратов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ теории полёта;
- изучение зависимостей ЛТХ от конструктивных и эксплуатационных факторов.

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, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» изучается в 6 - ом семестре и базируется на курсах следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Аэродинамика и динамика полёта».

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Лётная эксплуатация», «Безопасность полётов».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции / индикатора   | Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции  |
|--------------------------------|---|
| ПК-1                           | <b>Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа.</b> |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ПК1</sub> | Соблюдает требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания.   |

| Код компетенции / индикатора   | Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции   |
|--------------------------------|--|
| ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub> | Применяет эксплуатационную документацию при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах соответствующих видов и типов.  |
| ИД <sup>3</sup> <sub>ПК1</sub> | Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных. |
| ПК-2                           | <b>Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.</b>  |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ПК2</sub> | Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.  |
| ИД <sup>3</sup> <sub>ПК2</sub> | Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов.  |

### Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- летно-технические характеристики воздушных судов.

Уметь:

- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке работоспособности эксплуатируемого оборудования;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при составлении заявки на оборудование, материалы и запасные части;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации и обеспечении профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при приемке и освоении вводимого оборудования;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке рациональных нормативов эксплуатации воздушных судов;
- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и осуществлении разработки методических и нормативных доку-

ментов, технической документации по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг;

- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации работы по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;

- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и проведении профессионального обучения авиационного персонала в соответствии с установленными требованиями

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при приемке и освоении вводимого оборудования;

**Владеть:**

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках при обработке данных при решении профессиональных задач;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при составлении заявки на оборудование, материалы и запасные части;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке работоспособности эксплуатируемого оборудования;

- методами учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации и обеспечении профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке рациональных нормативов эксплуатации воздушных судов;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и осуществлении разработки методических и нормативных документов, технической документации по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации работы по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;

- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и проведении профессионального обучения авиационного персонала в соответствии с установленными требованиями.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа.

| Наименование                                     | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|----------|
|  |             | 6        |
| Общая трудоемкость дисциплины                    | 72          | 72       |
| Контактная работа:                               | 36,3        | 36,3     |
| лекции   | 12          | 12       |
| практические занятия                             | 20          | 20       |
| семинары   | -           | -        |
| лабораторные работы                              | -           | -        |
| курсовой проект (работа)                         | 4           | 4        |
| другие виды аудиторных занятий.                  | -           | -        |
| Самостоятельная работа студента                  | 27          | 27       |
| Промежуточная аттестация                         | 9,0         | 9,0      |
| контактная работа                                | 0,3         | 0,3      |
| защита курсовой работы, дифференцированный зачет | 8,7         | 8,7      |

#### 5 Содержание дисциплины

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

| ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ  | КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | КОМПЕТЕНЦИИ |      | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|---|------------------|-------------|------|----------------------------|--------------------|
|   |                  | ПК-1        | ПК-2 |                            |                    |
| Тема 1. Характеристики крейсерского полета.                                       | 21               | +           | +    | ВК, Л, ПЗ, СРС             | УО, РЗ, СЗ         |
| Тема 2. Характеристики маневренности воздушных судов.                             | 13               | +           | +    | Л, ПЗ, СРС                 | УО                 |
| Тема 3. Взлетно-посадочные характеристики   | 15               | +           | +    | Л, ПЗ, СРС                 | УО, РЗ, СЗ         |
| Тема 4. Влияние отказа двигателя и особых условий полета на летно-технические ха- | 14               | +           | +    | Л, ПЗ, СРС                 | УО                 |

| ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ       | КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | КОМПЕТЕНЦИИ |      | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|--------------------------------|------------------|-------------|------|----------------------------|--------------------|
|                                |                  | ПК-1        | ПК-2 |                            |                    |
| Характеристики воздушных судов |                  |             |      |                            |                    |
| Промежуточная аттестация       | 9                |             |      |                            | Зач                |
| <b>Итого</b>                   | <b>72</b>        |             |      |                            |                    |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ - практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, СЗ- ситуационная задача, РЗ – расчетная задача, Зач – зачет.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| Наименование раздела дисциплины  | Л         | ПЗ        | С | ЛР | СРС       | КР       | Всего часов |
|--|-----------|-----------|---|----|-----------|----------|-------------|
| Тема 1. Характеристики крейсерского полета.  | 4         | 8         |   |    | 7         | 2        | 21          |
| Тема 2. Характеристики маневренности воздушных судов.  | 2         | 4         |   |    | 7         |          | 13          |
| Тема 3. Взлетно-посадочные характеристики  | 4         | 4         |   |    | 7         |          | 15          |
| Тема 4. Влияние отказа двигателя и особых условий полета на летно-технические характеристики воздушных судов | 2         | 4         |   |    | 6         | 2        | 14          |
| Промежуточная аттестация   |           |           |   |    |           |          | 9           |
| <b>Итого по дисциплине:</b>  | <b>12</b> | <b>20</b> |   |    | <b>27</b> | <b>4</b> | <b>72</b>   |

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Крейсерские режимы полета.

Установившийся горизонтальный полет. Характерные скорости установившегося горизонтального полета. Эксплуатационный диапазон скоростей. Установившийся набор высоты. Теоретический и практический потолки 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 даль-

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

## **Тема 2. 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 3. 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 4. 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 (семинары)**

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                       | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1                     | Практическое занятие №1. Установившийся горизонтальный полёт.   | 2                   |
| 1                     | Практическое занятие №2. Набор высоты и снижение.               | 2                   |
| 1                     | Практическое занятие №3. Набор высоты и снижение.               | 2                   |
| 1                     | Практическое занятие №4. Дальность и продолжительность полёта.  | 2                   |
| 2                     | Практическое занятие №5. Расчёт параметров правильного виража.  | 2                   |
| 2                     | Практическое занятие №6. Расчёт параметров S-образного маневра. | 2                   |
| 3                     | Практическое занятие №7. Расчёт взлётной дистанции              | 2                   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3     | Практическое занятие №8. Расчёт посадочной дистанции. | 2  |
| 4     | Практическое занятие №9. Особые случаи в полёте.      | 2  |
| 4     | Практическое занятие №10. Полет в особых условиях.    | 2  |
| Итого |   | 20 |

### 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. 3-6.<br>Подготовка к устному опросу, решению расчетных и ситуационных задач. | 7                   |
| 2                          | Изучение теоретического материала [1], гл.7.<br>Подготовка к устному опросу.  | 7                   |
| 3                          | Изучение теоретического материала [1], гл.7.<br>Подготовка к устному опросу, решению расчетных и ситуационных задач.    | 7                   |
| 4                          | Изучение теоретического материала [1], гл. 20, 21.<br>Подготовка к устному опросу.                                      | 6                   |
| Итого                      |   | 27                  |

### 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа «Лётно-технические характеристики гражданских воздушных судов».

| Наименование этапа выполнения курсовой работы   | Трудоемкость (часы) |
|---|---------------------|
| Этап 1. Выдача задания на курсовую работу   | 2                   |
| Этап 2. Выполнение раздела «Расчёт лётно-технических характеристик самолёта при всех работающих двигателях» | СРС                 |
| Этап 3. Выполнение раздела «Расчёт лётно-технических ха-  |                     |



|  |   |
|--|---|
| рактеристик самолёта при отказе одного двигателя»  |   |
| Этап 4. Выполнение раздела «Расчёт характеристик самолёта при выполнении установившегося виража» |   |
| Этап 5. Выполнение раздела «Расчёт основных лётно-технических характеристик вертолёта»           |   |
| Этап 6. Оформление курсовой работы   |   |
| Защита курсовой работы   | 2 |
| Итого по курсовой работе:  | 4 |

## **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.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Аэродинамика и динамика полета».

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия текущего состояния и описания перспектив развития знаний в области изучаемой дисциплины. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практические предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков в ходе решения расчетных и ситуационных задач профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индиви-

дуальных. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения, закрепления и углубления полученных знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

## **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 форме зачета в шестом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, расчетные задачи, задания для решения на практических занятиях, ситуационные задачи.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы, расчетные/логические задачи, ситуационные задачи. Для обеспечения более глубокого освоения дисциплины фонд оценочных средств по семестрам строится по принципу нарастающего итога, интегрируя темы текущего семестра с ранее освоенным материалом.

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

Расчетные задачи, задания и ситуационные задачи носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Письменная аудиторная работа выполняется обучающимися на практических занятиях по индивидуальным вариантам на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку практического применения полученных теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «А Лётно-технические характеристики воздушных судов» проводится в шестом семестре в форме зачета. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы

контроля. Зачет предполагает устный ответ на 1 теоретический вопрос, а также решение расчетной и ситуационной задачи п.9.6.

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**

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

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

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

Решение расчетных и ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Письменная аудиторная работа:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

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

Лётно – технические характеристики гражданских воздушных судов.

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

Обеспечивающие дисциплины: «Высшая математика», «Физика». «Аэродинамика и динамика полета».

**Примерный перечень вопросов для входного контроля:**

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.
26. Основные уравнения аэродинамики.
27. Аэродинамические силы и моменты.
28. Аэродинамические характеристики.
29. Деятельность международных организация в области ГА (ИКАО, ИАТА)
30. Обслуживание пассажиров на борту ВС.
31. Развитие организационных форм применения авиации в народном хозяйстве.
32. Система оказания экстренной медицинской помощи в отдаленных районах.
33. Что понимают под авиационным патрулированием лесов?
34. Аэродинамические причины эксплуатационных ограничений максимальных скоростей.
35. Скорость сваливания (определение).
36. Балансировка при отказе двигателя.

37. Аэродинамические характеристики винта изменяемого шага.
38. От чего зависят характеристики скороподъёмности?
39. Угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты.
40. Перегрузка, скорость, тяга и мощность на вираже.
41. Скорость отрыва и длина разбега самолёта.
42. Ошибки при выполнении взлёта самолёта.
43. Уход на второй круг.

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

| Компетенции   | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций  | Критерии оценивания  |
|---------------|--|--|
| I этап        |  |  |
| ПК-1,<br>ПК-2 | ИД <sup>1</sup> <sub>ПК1</sub><br>ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub><br>ИД <sup>2</sup> <sub>ПК2</sub> | <p style="text-align: center;">Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- летно-технические характеристики воздушных судов.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке работоспособности эксплуатируемого оборудования;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при составлении заявки на оборудование, материалы и запасные части; учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации и обеспечении профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при прием-</li> </ul> |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
|               |  | <p>ке и освоении вводимого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при разработке рациональных нормативов эксплуатации воздушных судов;</li> </ul> <p>учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и осуществлении разработки методических и нормативных документов, технической документации по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации работы по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и проведении профессионального обучения авиационного персонала в соответствии с установленными требованиями</li> <li>- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при приемке и освоении вводимого оборудования.</li> </ul> |
| II этап       |  |  |
| ПК-1,<br>ПК-2 | ИД <sup>3</sup> <sub>ПК1</sub><br>ИД <sup>3</sup> <sub>ПК2</sub> | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке работоспособности эксплуатируемого оборудования;</li> <li>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации и осуществлении разработки методических и нормативных документов, технической документации по повышению эффективности</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыками учета данных о летно-технических характеристиках при обработке данных при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке работоспособности эксплуатируемого оборудования;</li> <li>- методами учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации и обеспечении профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.</li> </ul> |
|--|--|--|

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

При решении расчетной/логической задачи обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

При решении ситуационной задачи обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, использует методы имитационного и численного моделирования, дает обоснованную оценку итогам решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности,



хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

При решении расчетной/логической задачи обучающийся при незначительной помощи преподавателя правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

При решении ситуационной задачи обучающийся при незначительной помощи преподавателя правильно решает задачу, использует методы имитационного и численного моделирования, дает достаточно полную оценку итогам решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

При решении расчетной/логической задачи обучающемуся требуется неоднократная помощь преподавателя при этом задача решается не полностью.

При решении ситуационной задачи обучающемуся требуется неоднократная помощь преподавателя, методы имитационного и численного моделирования используются неуверенно и только после подсказок преподавателя, оценка итогов решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом является неполной.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

Расчетная/логическая задача не решена даже при помощи преподавателя.  
Ситуационная задача не решена даже при помощи преподавателя.

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

### **Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса**

1. Крейсерский полёт. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
2. Что такое кривые Жуковского? Изобразите кривые Жуковского для тяг и укажите на них характерные скорости горизонтального полёта самолётов с ТРДД.
3. Изобразите кривые Жуковского для мощностей и укажите на них характерные скорости горизонтального полёта самолётов с ПД и ТВД.
4. Чему равна скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полёта?
5. Установившийся набор высоты. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
6. Чему равны угол наклона траектории и вертикальная скорость набора высоты?
7. Что такое теоретический и практический потолок самолёта?
8. Установившееся снижение. Изобразите схему сил и запишите уравнения движения самолёта.
9. Что такое планирование самолёта? Чему равна дальность планирования?
10. Какой вираж называется правильным? Чему равны перегрузка, скорость, тяга, мощность, необходимые для выполнения правильного виража? Чему равны радиус и время выполнения виража.
11. Что называется взлётной дистанцией? Нарисуйте схему полной взлётной дистанции.
12. Что называется посадочной дистанцией? Нарисуйте схему полной посадочной дистанции.

### **Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Геометрические параметры крыла.
2. Геометрические параметры фюзеляжа.
3. Габаритные размеры самолёта.
4. Силы, действующие на самолет в полете.
5. Перегрузка.
6. Установившийся горизонтальный полет. Скорость, необходимая для выполнения установившегося горизонтального полета.
7. Тяга и мощность, необходимые для выполнения установившегося горизонтального полета.
8. Индикаторная скорость.
9. Кривые потребных и располагаемых тяг установившегося горизонтального полета.

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

#### **Типовые расчетные задачи для решения на практических занятиях**

1. Определить потребную скорость горизонтального полета самолета при стандартных условиях у земли, если полетная масса самолета 5250 кг, площадь крыла  $71,5 \text{ м}^2$ , коэффициент подъемной силы 0,7.
2. Определить угол набора высоты самолета с полетной массой 5250 кг, если при равных условиях в ГП избыток тяги составляет 3690 Н.
3. Определить аэродинамическое качество самолета на некотором угле атаки, если самолет планирует на скорости 140 км/ч с тягой  $P = 0$  и вертикальной скоростью  $V_y = 4 \text{ м/с}$ .
4. Определите скорость отрыва самолета массой 5250 кг при следующих условиях: площадь крыла  $71,5 \text{ м}^2$ , плотность воздуха  $1,225 \text{ кг/м}^3$ ,  $C_{y_{отр}} = 1,25$ .

5. Определите посадочную скорость самолета массой 5250 кг при следующих условиях: площадь крыла  $71,5 \text{ м}^2$ , плотность воздуха  $1,225 \text{ кг/м}^3$ ,  $C_{у\text{пос}} = 1,12$ .

### **Типовые ситуационные задачи для решения на практических занятиях**

Задача 1.

1. Самолет массой 10 тонн с площадью крыла  $71,5 \text{ м}^2$ , и величиной  $C_{у\text{аотр}} = 1,05$  заходит на посадку. Оцените влияние на основные посадочные характеристики самолета следующих параметров:

- изменение взлетной массы;
- появление встречного ветра;
- появление попутного ветра;
- появление бокового ветра;
- обледенение взлетно-посадочной полосы;
- изменение температуры воздуха;
- изменение давления окружающей среды.

Свой ответ обоснуйте.

Задача 2.

1. Самолет массой 10 тонн с площадью крыла  $71,5 \text{ м}^2$ , и величиной  $C_{у\text{аотр}} = 1,15$  готовится к взлету. Оцените влияние на основные посадочные характеристики самолета следующих параметров:

- изменение взлетной массы;
- появление встречного ветра;
- появление попутного ветра;
- появление бокового ветра;
- обледенение взлетно-посадочной полосы;
- изменение температуры воздуха;
- изменение давления окружающей среды.

Свой ответ обоснуйте.

### **Типовые задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Определить требуемую тягу горизонтального полета самолета при некотором угле атаки, если полетная масса самолета 5250 кг, а аэродинамическое качество  $K=10$ .

2. С какой воздушной скоростью самолет может лететь на теоретическом потолке 5000 м, если его экономическая скорость у земли составляет  $33,34 \text{ м/с}$ ?

3. Определить тягу, необходимую для набора высоты самолета с углом наклона траектории  $\theta=4^\circ$ , если при равных условиях в ГП потребная тяга составляет 5240 Н, полетная масса 5250 кг.

4. Определить вертикальную скорость набора высоты самолета с полетной массой 5250 кг, если при равных условиях горизонтального полета избыток мощности составляет 154560 Вт.

5. При некотором угле атаки потребная скорость горизонтального полета составляет 38,39 м/с. Определить потребную скорость планирования с тем же углом атаки, если угол наклона траектории при планировании  $\theta=8^\circ$ .

6. Определить угол планирования самолета, если при планировании на некотором угле атаки аэродинамические коэффициенты составляют  $C_{ya}=0,58$ ;  $C_{xa}=0,058$ .

### **Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Самолет совершает установившийся горизонтальный полет на высоте  $H$  со скоростью  $V$ . Каким образом изменятся летно-технические характеристики самолета при изменении следующих параметров:

- массы самолета;
- метеорологической обстановки;
- высоты полета.

Свой ответ обоснуйте.

2. Каким образом изменятся основные взлетные характеристики самолета при изменении следующих параметров:

- массы самолета;
- метеорологической обстановки;
- качества ВПП;
- тяги силовой установки;
- конфигурации самолета.

Свой ответ обоснуйте.

3. Каким образом изменятся основные посадочные характеристики самолета при изменении следующих параметров:

- массы самолета;
- метеорологической обстановки;
- качества ВПП;
- тяги силовой установки;
- конфигурации самолета.

Свой ответ обоснуйте.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

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

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


Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в шестом семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профиль «Лётная эксплуатация гражданских воздушных судов».

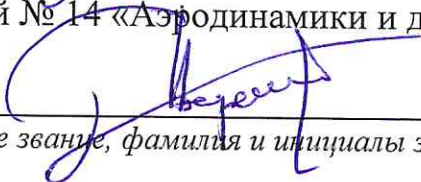
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №14 «Аэродинамики и динамики полёта»

« 19 » мая 2021 года, протокол № 10

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 Баранов Н. Е.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

  
к.т.н., доцент Костылев А.Г.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 06 2021 года, протокол № 7