

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ

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

«16» апреля 2019 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНЫХ
СУДОВ**

Направление подготовки (специальность)
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)
Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения:
очная

Санкт-Петербург
2019

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Лётно-технические характеристики» являются формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускников в части решения эксплуатационных задач, требующих знания летно-технических характеристик (ЛТХ) эксплуатируемых воздушных судов (ВС) в объеме, необходимом для подготовки специалистов, осуществляющих техническую и летно-техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной техники в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ теории полёта;
- изучение ЛТХ эксплуатируемых в гражданской авиации ВС;
- изучение зависимостей ЛТХ от конструктивных и эксплуатационных факторов;
- приобретение умения учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов, используемых в нормативных документах при решении профессиональных задач.
- овладение навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов и методов их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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 СЗ.

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

Дисциплина «Лётно-технические характеристики воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин «Сохранение лётной годности воздушных судов», «Испытания авиационной техники», «Конструкция и прочность воздушных судов», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости», «Системы контроля технического состояния воздушных судов», «Теория технической эксплуатации авиационной техники», «Теория надежности», «Аэродинамика и динамика полета».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов, используемые в нормативных документах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов, используемых в нормативных документах при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов, используемых в нормативных документах при решении профессиональных задач.
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов и методов их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Способность использовать математические,	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические, аналитические и численные методы расчета летно-технических

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23)</p>	<p>характеристик с использованием готовых программных средств.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические, аналитические и численные методы для расчета летно-технических характеристик с использованием готовых программных средств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических, аналитических и численных методов для расчета летно-технических характеристик с использованием готовых программных средств.
<p>Способность выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-24)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов, необходимые для выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при выборе технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при выборе технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.
<p>Способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программные средства общего назначения, используемые для расчёта летно-технических характеристик воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программные средства общего назначения для расчёта летно-технических характеристик воздушных судов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования программных средств общего назначения для расчёта летно-технических характеристик воздушных судов.
<p>Способность и</p>	<p>Знать:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-66)	<p>- летно-технические характеристики воздушных судов, необходимые для организации, выполнения, обеспечения и обслуживания полетов воздушных судов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов воздушных судов.</p>

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	38,5	38,5
лекции,	18	18
практические занятия,	18	18
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	36	36
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИ ЧЕСТВ О ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ						Образ овате льные техно логии	Оценоч ные средств а
		ПК-20	ПК-21	ПК-23	ПК-24	ПК-29	ПК-66		
Тема 1. Основы аэродинамики.	22		+	+		+		ВК, ИЛ, ПЗ, СРС, ИТ	У
Тема 2. Крейсерские режимы полета.	18	+		+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС, ИТ	У
Тема 3. Характеристики маневренности ВС.	14	+		+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС, ИТ	У
Тема 4. Взлетно - посадочные характеристики.	18	+		+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	У
Итого	72								
Промежуточная аттестация	36								
Всего по дисциплине	108								

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

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основы аэродинамики	6	6			10		22
Тема 2. Крейсерские режимы полета	4	4			10		18
Тема 3. Характеристики маневренности ВС ГА	4	4			6		14
Тема 4. Взлетно-посадочные характеристики ВС ГА	4	4			10		18

Итого по дисциплине							72
Промежуточная аттестация							36
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18	18			36		108

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. Лётно-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.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость
------------	-------------------------------	--------------

дисциплины	(семинаров)	(часы)
1	Практическое занятие №1. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.	2
1	Практическое занятие №2. Уравнение Бернулли.	2
1	Практическое занятие №3. Аэродинамические характеристики.	2
2	Практическое занятие №4. Установившийся горизонтальный полёт.	2
2	Практическое занятие №5. Набор высоты и снижение.	2
3	Практическое занятие №6. Расчёт параметров правильного виража.	2
3	Практическое занятие №7. Расчёт параметров S-образного манёвра.	2
4	Практическое занятие №8. Расчёт взлётной дистанции	2
4	Практическое занятие №9. Расчёт посадочной дистанции.	2
Итого по дисциплине		18

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.	10
2	Изучение теоретического материала [3], гл.3, 4, [3-9], гл.6. Подготовка к устному опросу.	10
3	Изучение теоретического материала [3], гл.7. Подготовка к устному опросу.	6
4	Изучение теоретического материала [3-9], гл.8. Подготовка к устному опросу.	10

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

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

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

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

б) дополнительная литература:

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

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

6. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения 07.12.2017).

7. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 07.12.2017).

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

8. **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 20.12.2017).

9. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 20.12.2017).

10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 20.12.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специально оборудованном кабинете дисциплины летно-технические характеристики воздушных судов.

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

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

Занятия проводятся в специально оборудованном кабинете дисциплины летно-технические характеристики воздушных судов.

Лицензионное программное обеспечение: MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed, MicrosoftWindowsOfficeStandard 2007.

8 Образовательные и информационные технологии

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

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

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

По темам 1-3 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 14 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции.

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

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

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		
Обязательные виды занятий					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Практическое занятие 1	5	7	1	
2	Практическое занятие 2	5	7	2	
3	Практическое занятие 3	5	8	3	
4	Практическое занятие 4	5	8	4	
5	Практическое занятие 5	5	8	5	
6	Практическое занятие 6	5	8	6	
7	Практическое занятие 7	5	8	7	
8	Практическое занятие 8	5	8	8	
9	Практическое занятие 9	5	8	9	
Итого баллов по разделам		45	70		
Экзамен		15	30		
Итого по дисциплине		60	100		
Перевод балльно-рейтинговой системы в экзаменационную оценку					
Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке		Результат сдачи экзамена			
90 - 100		5 - «отлично»			
75 – 89		4 - «хорошо»			
60 – 74		3 – «удовлетворительно»			

№ 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		
	менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

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

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

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

По итогам освоения дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические вопросы из перечня. 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 кафедры, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» 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-20; ПК-21; ПК-23; ПК-24; ПК-29; ПК-66.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 4 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины.

В ходе подготовки к экзамену проводится консультация, побуждающая студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях

высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться экзамене.

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

Вызванный студент представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

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

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

Баллы, начисляемые на практических занятиях:

1. Посещение занятия – 1 балл.
2. Активная работа на занятии – 4 балла.
3. Оценка за ответ (устный опрос) – правильный ответ – 2-3 балла (в зависимости от сложности вопроса), неточный ответ – 2 балла, 1 балл – неполный ответ при наводящих вопросах.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

Математика:

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

Физика:

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

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

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

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

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

11. Изопроцессы. Законы идеальных газов

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

Авиационная метеорология

1. Состав и строение атмосферы

2. Физические характеристики атмосферы

3. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет

4. Опасные для авиации явления погоды.

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

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	<p>Знать:</p> <p>- летно-технические характеристики воздушных судов, используемые в нормативных документах.</p> <p>Уметь:</p> <p>- учитывать данные о летно-</p>	<p>Понимает:</p> <p>- сущность летно-технических характеристик, используемых в нормативных документах</p> <p>Применяет:</p> <p>- летно-технические</p>	<p>Описывает и оценивает:</p> <p>- летно-технические характеристики воздушных судов, используемые в нормативных документах.</p> <p>Демонстрирует знания:</p> <p>- летно-</p>

	<p>технических характеристиках воздушных судов, используемых в нормативных документах при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов, используемых в нормативных документах при решении профессиональных задач. 	<p>характеристики при разработке нормативных документов.</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики, используемые в нормативно-правовых документах. 	<p>технических характеристик воздушных судов, используемых в нормативных документах.</p> <p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-техническим характеристикам, используемым в нормативно-правовых документах.
<p>Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов и методы их математического анализа и 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение летно-технических характеристик воздушных судов и методов их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технических характеристик воздушных судов и методов их математического анализа и

	<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов и методов их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. 	<p>теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках воздушных судов и методы их математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. 	<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования, при решении профессиональных задач.</p> <p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методам математического анализа и моделирования летно-технических характеристик, их теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
<p>Способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические, аналитические и численные методы расчета летно-технических характеристик с использованием готовых программных средств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические, аналитические и численные методы для расчета летно-технических характеристик с 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность использования готовых программных средств для расчёта летно-технических характеристик. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовые программные средства для расчёта летно-технических характеристик. 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовые программные средства для расчета летно-технических характеристик воздушных судов. <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовых программных средств для расчета летно-технических характеристик воздушных судов

	<p>использованием готовых программных средств.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических, аналитических и численных методов для расчета летно-технических характеристик с использованием готовых программных средств. 	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность использования готовых программных средств для расчёта летно-технических характеристик. 	<p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовым программным средствам для расчета летно-технических характеристик воздушных судов.
<p>Способность выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-24)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов, необходимые для выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при выборе технических средств и технологий с учетом экологических последствий их 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние летно-технических характеристик воздушных судов на экологию. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при оценке экологических последствий. 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние летно-технических характеристик воздушных судов на экологию. <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при оценке экологических последствий.

	<p>применения.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках воздушных судов при выборе технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. 	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при оценке экологических последствий. 	<p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно - техническим характеристикам воздушных судов при оценке экологических последствий.
<p>Способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программные средства общего назначения, используемые для расчёта летно-технических характеристик воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программные средства общего назначения для расчёта летно-технических характеристик воздушных судов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования программных средств общего назначения для расчёта летно-технических характеристик 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность использования программных средств общего назначения для расчёта лётно-технических характеристик. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программные средства общего назначения для расчёта лётно-технических характеристик. <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность использования программных средств общего назначения для расчёта лётно-технических характеристик. 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программные средства общего назначения для расчета лётно-технических характеристик воздушных судов. <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программных средств общего назначения для расчета лётно-технических характеристик воздушных судов <p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программным средствам общего назначения для расчета лётно-технических характеристик воздушных судов.

	воздушных судов.		
Способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-66)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики воздушных судов, необходимые для организации, выполнения, обеспечения и обслуживания полетов воздушных судов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов воздушных судов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками учета данных о летно-технических характеристиках 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение летно-технических характеристик воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов воздушных судов. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов. <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные о летно-технических характеристиках 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение летно-технических характеристик воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов. <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данных о летно-технических характеристиках воздушных судов, необходимых для организации, выполнения, обеспечения и обслуживания полетов. <p>Даёт оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летно-техническим характеристикам воздушных судов

	воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов воздушных судов.	воздушных судов при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов.	при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании полетов.
--	--	--	--

Шкала оценивания.

Максимальное количество баллов, полученных за экзамен – 30.
Минимальное количество баллов (экзамен сдан) – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче экзамена или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать экзамен.

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

Ответы на вопросы билета по результатам семестра оцениваются следующим образом:

- *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
- *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
- *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
- *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

- 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- 7 баллов: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;
- 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;
- 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

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

9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам

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.

9.6.2 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточного контроля по дисциплине

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, наиболее выгодной 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 лётно-технические характеристики конкретных типов воздушных судов гражданской авиации (цифровые значения для наиболее распространённых ВС).

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Лётно-технические характеристики воздушных судов» являются аудиторские 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.

По темам 1-3 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

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.

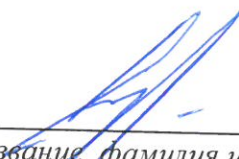
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

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

«27» февраля 2019 года, протокол № 6

Разработчик:

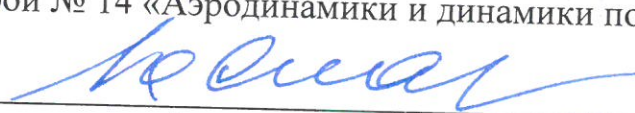
к.т.н., доцент


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

Садовников Г.С.

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полёта»


к.т.н., доцент


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

Опара Ю.С.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП


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

Петрова Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» апреля 2019 года, протокол № 5.