

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.17 КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ**  
**АППАРАТОВ**

Специальность 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Составитель(и): Н.Ф. Кузнецова

Проректор по  
образовательной  
деятельности

А. С. Кривоногова

Екатеринбург  
2024

# 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины ОП.17 «Конструкция и прочность летательных аппаратов»

## 1.1 Область применения рабочей программы.

Рабочая программа дисциплины ОП.17 «Конструкция и прочность летательных аппаратов» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения.

Дисциплина ОП.17 «Конструкция и прочность летательных аппаратов» относится к профессиональной подготовке и входит в состав общепрофессионального учебного цикла образовательной программы.

## 1.3 Освоение дисциплины ОП.17 «Конструкция и прочность летательных аппаратов»

**направлено на формирование части компетенций:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Определять основные части летательных аппаратов.
- Производить несложные проверочные расчёты узлов и деталей летательных аппаратов.
- Пользоваться нормативной и справочной литературой и другими источниками информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Классификацию летательных аппаратов и область их применения.
- Назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов и требования к ним.
- Нагрузки, действующие на летательные аппараты и их элементы.
- Физическую суть флаттера, бафтинга оперения, реверса элеронов и меры борьбы с ними.

**- общих компетенций:**

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

**- профессиональных компетенций**

ПК 5.1 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее

ПК 5.2. Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее

ПК 6.1 Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем в производственных условиях

ПК 6.2 Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их

функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях

ПК 6.3 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении пилотируемых воздушных судов самолетного типа

ПК 6.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению

ПК 6.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов

ПК 6.7 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

ПК 6.10 Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>72</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	46
практические занятия	16
самостоятельная работа	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	
в т. ч.:	
консультации	2
Экзамен 4 семестр	6

## 2.1 Тематический план и содержание дисциплины ОП. 17 Конструкция и прочность летательных аппаратов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Раздел 1 Конструкция аэродинамических частей летательного аппарата</b>		<b>26</b>
<b>Тема 1.1 Общие сведения о конструкции и характеристиках летательных аппаратов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1</b> О роли общепрофессиональных знаний в профессиональной деятельности военного авиационного техника. Дисциплина, ее содержание, значение и место в подготовке авиационного техника. Классификация летательных аппаратов. Виды компоновок летательных аппаратов. Основы построения и функционирования боевых авиационных комплексов. Нагрузки, действующие на летательный аппарат. Понятие перегрузки. Воздействие сил инерции на организм человека. Понятие о нормах прочности и жесткости. Коэффициент безопасности. Испытание конструкции летательного аппарата на прочность. Ограничение летно-технических характеристик летательного</p>	64
<b>Тема 1.2 Крыло и оперение летательных аппаратов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1</b> Назначение крыла и оперения и основные требования, предъявляемые к ним. Геометрические характеристики крыла. Нагрузки, действующие на крыло в полете. Конструктивные схемы крыльев, их сравнительный анализ. Силовые факторы, возникающие в сечениях крыла и оперения Силовые элементы крыла и оперения, их назначение и конструкция. Передача нагрузок силовыми элементами крыла и оперения. Особенности конструкции стреловидных крыльев, крыльев с поворотными консолями, крылья малого удлинения.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие 1 Анализ конструкции и узлов крепления крыльев</p> <p>Практическое занятие 2 Анализ конструкции оперения и узлов его крепления</p>	4
<b>Тема 1.3 Фюзеляж летательных аппаратов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1</b> Назначение фюзеляжа и основные требования, предъявляемые к нему. Основные конструктивные схемы фюзеляжей. Силовые элементы фюзеляжа, их назначение,</p>	4

	конструкция. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Работа силовых элементов под нагрузкой.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 3 Анализ конструкции фюзеляжа, его силовых элементов	2
<b>Тема 1.4 Шасси</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1 Назначение взлетно-посадочных устройств и основные требования, предъявляемые к ним. Схемы и основные параметры шасси. Нагрузки, действующие на шасси. Случаи нагружения. Конструкция авиационных колес и их тормозов. Работа пневматика. Устройство и работа газожидкостного амортизатора. Особенности устройства и работы двухкамерного амортизатора. Особенности конструктивного исполнения опор шасси.	6
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 4 Анализ конструкции стоек шасси, тормозов авиаколёс	
<b>Раздел 2 Функциональные системы летательных аппаратов</b>		<b>38</b>
<b>Тема 2.1 Энергетические системы летательных аппаратов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1 Энергетические системы, их назначение, разновидности, сравнительный анализ. Требования, предъявляемые к энергетическим системам. Гидравлическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания гидравлической системы. Контур потребителей гидравлической системы. Пневматическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания пневматической системы. Контур потребителей пневматической системы.	8
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 5 Анализ конструкции узлов и агрегатов энергетических систем	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>	2
	1 Анализ агрегатов гидравлических систем, используемых на летательных аппаратах	
<b>Тема 2.2 Система управления летательных аппаратов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1 Система управления: назначение, общая характеристика, сравнительный анализ, основные предъявляемые требования. Принципы работы системы управления. Возможные неисправности системы управления.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 6 Анализ конструкции узлов и агрегатов систем управления	2
<b>Тема 2.3 Топливная</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	

<b>и противопожарная системы летательных аппаратов</b>	<b>1</b> Топливная система: назначение, общая характеристика, предъявляемые требования. Принципиальные схемы топливных систем. Принципы построения и функционирования. Противопожарная система: назначение, общая характеристика, предъявляемые требования. Принципиальная схема противопожарной системы.	6
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 7 Анализ конструкции узлов и агрегатов системы кондиционирования, автоматической регулировки давления в гермокабине, противообледенительной.	2
<b>Тема 2.4 Система кондиционирования и Противообледенительная система летательного аппарата</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10
	<b>1</b> Назначение систем обеспечения жизнедеятельности экипажа, основные требования, предъявляемые к ним. Система кондиционирования: назначение, общая характеристика, принцип работы. Противообледенительная система: назначение, общая характеристика, принцип работы.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2
	Практическое занятие 8 Анализ систем кондиционирования и вентиляции воздуха, бортового кислородного оборудования летательных аппаратов	2
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр)</b>		<b>6</b>
		<b>72</b>

### **3. Условия реализации программы дисциплины**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению.**

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной (ауд. 14-106) аттестации: столы, стулья для обучающихся на 21 посадочное место, проектор, персональные компьютеры для обучающихся – 13 штук с возможностью подключения к сети "Интернет", с программным обеспечением общего и профессионального назначения, принтер, web-камера, маркерная доска, шкаф

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 14-106а)

Лаборатория «Беспилотные летательные аппараты» для изучения сборки-разборки, автономного и дистанционного пилотирования (ауд. 8-106):

для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: столы и стулья для обучающихся на 12 посадочных мест, трасса по стандартам WSR, квадрокоптеры — 9 шт. (полетный контроллер COEX Pix с полетным стеклом PX4, Raspberry Pi 4 в качестве управляющего бортового компьютера, модуль камеры для реализации полетов с использованием компьютерного зрения, а также набор различных датчиков и другой периферии)

Медиа-зал (ауд. 2-229): помещение для самостоятельной работы: 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, программное обеспечение общего назначения, столы, стулья на 15 посадочных мест

Читальный зал (ауд. 14-411):

помещение для самостоятельной работы на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 4 обучающихся с выходом в локальную сеть, глобальную сеть, программное обеспечение общего назначения, телевизор.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1 Основная литература**

1. С.М. Егер и др. «Основы авиационной техники» М: «Машиностроение», 2020.
2. М. Н. Шульженко «Конструкция самолётов» М.: «Машиностроение», 2020.

##### **3.2.2 Дополнительная литература**

1. Гребеньков О.А. «Конструкция самолетов» М: Машиностроение, 2020г.
2. Учебное пособие для студентов авиационных специальностей вузов, техникумов и

колледжей. <http://uz.denemetr.com/docs/769/index83997-1.html>

### **3.2.3 Интернет-ресурсы**

1. <https://avia.pro/agregaty-i-uzly-avia-tehniki> общие понятия о ЛА
2. <https://avia.pro/agregaty-i-uzly-avia-tehniki> Устройство летательных аппаратов  
[Электронный ресурс] –Режимдоступа: свободный.
3. Nozdr.ru



#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных срезов, устных ответов, проверке домашних заданий, рефератов, презентаций и на экзамене

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
определять основные части Л.А.	Определяет основные части Л.А. на самих Л.А., их макетах, схемах и т.д.	Опросы, контрольные срезы, экзамен.
производить несложные проверочные расчеты узлов и деталей летательных аппаратов;	Определяет и производит необходимые расчеты.	Практические занятия, экзамен.
пользоваться нормативной и справочной литературой и другими источниками информации.	Использует необходимые нормативные, справочные и другие источники информации	Опросы, контрольные срезы, Практические занятия, экзамен.
<b>Знания:</b>		
классификацию летательных аппаратов и область их применения;	Различает и определяет Л.А. согласно их классификации и их применение.	Опросы, контрольные срезы, экзамен.
назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов и основные требования к ним;	Демонстрирует назначение основных агрегатов и систем Л,А и основные требования к ним.	Опросы, контрольные срезы, Практические занятия, экзамен.
нагрузки, действующие на летательные аппараты и их элементы;	Определяет нагрузки, действующие на Л.А., его агрегаты и системы.	Практические занятия, экзамен.
физическую суть флаттера, бафтинга оперения, реверса элеронов и меры борьбы с ними.	Понимает причины возникновения, развитие и меры предотвращения.	Опросы, контрольные срезы, экзамен.