



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09 – 1167 / 13.09 2013 г.

На основание чл. 25, ал. 4 от Закона за администрацията и във връзка с чл. 13, ал. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, чл. 102, ал. 2 от Правилника за прилагане на Закона за народната просвета и чл. 17, ал. 2 от Наредба № 6 от 28.05.2001 г. за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове, етапи и степени на образование, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет

УТВЪРЖДАВАМ

Учебна програма за задължителна професионална подготовка по учебен предмет **аеродинамика на вертолета, конструкция и системи за професията код 525090 „Авиационен техник“**, специалност код 5250905 **„Ремонт на летателни апарати“** от професионално направление код 525 **„Моторни превозни средства, кораби и въздухоплавателни средства“**.

Контрол по изпълнение на заповедта възлагам на Атанаска Тенева – заместник-министър.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО  
И НАУКАТА :

/п/ ПРОФ. Д-Р АНЕЛИЯ КЛИСАРОВА

Вярно,

ДИРЕКТОР НА ДИРЕКЦИЯ  
„КАНЦЕЛАРИЯ И  
АДМИНИСТРАТИВНО  
ОБСЛУЖВАНЕ :

/ Красимира Коева /



**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

# **У Ч Е Б Н А   П Р О Г Р А М А**

**ЗА ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**

**ПО**

## **АЕРОДИНАМИКА НА ВЕРТОЛЕТА, КОНСТРУКЦИЯ И СИСТЕМИ**

Утвърдена със Заповед № *РД 09-1167/13.09* 2013 г.

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:**

**код 525      „МОТОРНИ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА,  
КОРАБИ И ВЪЗДУХОПЛАВАТЕЛНИ  
СРЕДСТВА”**

**ПРОФЕСИЯ:**      **код 525090    „АВИАЦИОНЕН ТЕХНИК”**

**СПЕЦИАЛНОСТ:**    **код 5250905 „РЕМОНТ НА ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ”**

**СОФИЯ, 2013 година**

## I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА И ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО

Учебната програма е предназначена за професията **„Авиационен техник“**, специалност **5250905 „Ремонт на летателни апарати“**, от професионално направление **„Моторни превозни средства, кораби и въздухоплавателни средства“**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение, за които по учебния план се изучава учебният предмет **аеродинамика на вертолета, конструкция и системи**.

В учебната програма е включено учебно съдържание, с овладяването на което се цели учениците да усвоят система от технически знания, свързани с експлоатацията и ремонта на авиониката.

Структурата на учебната програма е подчинена на изискването в началото да се усвои тази част от учебната информация, която служи за база за изясняване на останалото учебно съдържание и придобиването на професионални компетенции за самостоятелно решаване на практически задачи с неголяма сложност, включващи работа с принципни и монтажни схеми, каталози и техническа документация.

Обучението по предмета се извършва във взаимовръзка с учебните предмети от културно-образователните области **математика, информатика и информационни технологии, природни науки и екология** и с учебните предмети от отрасловата и специфичната подготовка по професията.

Учебното съдържание в учебната програма е структурирано в три взаимосвързани раздела. Във всеки раздел то е групирено в примерни теми. Учебните часове са определени по раздели, а за всяка тема се разпределят от учителя в началото на учебната година.

Обучението се провежда чрез теоретични уроци за нови знания. За активното участие на учениците учебния процес се организира чрез проблемно поставяне и изясняване на учебното съдържание, чрез анализиране на данни, а по някои от темите се решават и практически задачи. Разнообразната по съдържание научна информация изисква обучението да се провежда в специализиран учебен кабинет, оборудван с дидактически материали – чертежи, фотоси, техническа литература и учебно-технически средства.

Формирането на професионални компетенции по учебния предмет е на основата на усвояване на специфични понятия, регламентирани принципи и правила, оценяване качествено състояние на авиониката, откриване и отстраняване на несложни технически неизправности и откази в различните бордови апаратури и изпълнение на дейности, свързани с видовете техническо обслужване.

## II. ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

XI клас: 36 учебни седмици x 2 учебни часа = 72 учебни часа

XII клас Първи учебен срок: 18 учебни седмици x 2 учебни часа = 36 учебни часа

Общо: 108 учебни часа

## III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1.	2.
НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИ И ТЕМИ	Брой часове по раздели
<b>РАЗДЕЛ I. ДИНАМИКА НА ПОЛЕТА</b> <b>Тема 1. Аеродинамика на носещ винт.</b> Терминология. Прецесия. Реакция на въртящия момент и управление. <b>Тема 2. Подемна сила на носещ винт.</b> Разсиметрия на подемната сила. Кориолисов ефект и компенсация. Авторотация. Ефект от земята.	8
<b>РАЗДЕЛ II. СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ</b> <b>Тема 1. Управление на вертолета.</b> Управление на цикъла на стъпката. Общо управление на стъпката. Управление по курс: компенсация на реактивния момент. Опашен винт. <b>Тема 2. Носеща система на вертолета.</b> Колонка на носещия винт: конструкция и характеристика. Демпфери: работа и конструкция. Лопати на винт: конструкция на носещ и опашен винт. Лопати и монтаж. <b>Тема 3. Видове системи за управление.</b> Тримиране, фиксирани и подвижни стабилизатори. Системи за управление: ръчна, хидравлична, електрическа, електрическа дистанционна. Имитация на натоварване в органите за управление. Балансиране и регулиране.	12
<b>РАЗДЕЛ III. РЕГУЛИРАНЕ НА ЛОПАТИТЕ</b> <b>Тема 1. Съконосност на лопатите.</b> Регулиране на конуса на лопатите. Статично и динамично балансиране. <b>Тема 2. Вибрационен анализ.</b> Видове вибрации. Методи за намаляване на вибрациите. Земен резонанс.	4
<b>РАЗДЕЛ IV. ТРАНСМИСИИ</b> <b>Тема 1. Основни и опашни редуктори..</b> Конструкция. Принцип на работа. <b>Тема 2. Трансмисионни валове и спирачки.</b> Конструкция. Принцип на работа.	6
<b>РАЗДЕЛ V. КОНСТРУКЦИЯ НА ПЛАНЕРА</b> <b>Тема 1. Якост на планера.</b> Изисквания за якост на конструкцията по отношение на ЛГ. Класификация на конструктивните елементи: основни (първични), не основни (вторични), спомагателни (третостепенни). <b>Тема 2. Натоварване на планера.</b> Натиск, опън, изкълчване, специфичен натиск, срязване, усукване, линейно напрежение. Умора на материала. <b>Тема 3. Конструирание на планера.</b>	18

1.	2.
<p>Методи за конструиране на монококова обшивка. Челни обтекаеми елементи. Стрингери. Надлъжници. Херметични пояси. Пояси. Усукващи елементи. Подкоси. Свързващи елементи. Греди. Подови конструкции. Усилване. Методи на свързване на обшивката със силовия набор. Антикорозионна защита.</p> <p><b>Тема 4. Монтаж на елементите на планера.</b></p> <p>Окачване на опашната греда, стабилизатора и шасито. Монтаж на седалките. Врати (створки): конструкция и механизми. Работа и обезопасяване. Конструкция на прозорците и челните стъкла. Горивни резервоари. Противопожарни прегради. Окачване на двигателите. Технологии за сглобяване: нитови съединения, болтови съединения, запояване.</p> <p><b>Тема 5. Защита от корозия.</b></p> <p>Методи за защита на повърхностите: хромиране, анодиране, лакобояджийско покритие. Почистване и измиване на повърхностите.</p> <p><b>Тема 6. Монтажни изисквания.</b></p> <p>Симетрия на конструкцията на вертолета: монтажни изисквания и нивелировка.</p>	
<p><b>РАЗДЕЛ VI. СИСТЕМИ ЗА КОНДИЦИОНИРАНЕ НА ВЪЗДУХА (АТА 21)</b></p> <p><b>Тема 1. Отбор на въздух.</b></p> <p>Конструкция. Принцип на работа.</p> <p><b>Тема 2. Кондициониране.</b></p> <p>Конструкция. Основни агрегати. Принцип на работа.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ VII. СИСТЕМИ ЗА АВИАЦИОННО ОБОРУДВАНЕ</b></p> <p><b>Тема 1. Приборно оборудване. (АТА 31)</b></p> <p>Висотомери. Скоростомери. Авиохоризонт. Система за отчитане на вибрациите (HUMS).</p> <p><b>Тема 2. Навигационно оборудване. (АТА 22/23/34)</b></p> <p>Автопилоти. Комутации. Навигация.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ VIII. ЕЛЕКТРИЧЕСКО ОБОРУДВАНЕ (АТА 24)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция.</b></p> <p>Акумулатори. Генератори: постоянен ток, променлив ток.</p> <p><b>Тема 2. Принцип на работа.</b></p> <p>Електрическа система за постоянен ток. Електрическа система за променлив ток. Аеродромно (наземно) захранване на вертолета.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ IX. ОБЗАВЕЖДАНЕ</b></p> <p><b>Тема 1. Изисквания за АСО.</b></p> <p>Седалки, раменни и поясни колани. Системи за външно окачване.</p> <p><b>Тема 2. Системи за аварийно приводняване.</b></p> <p>Разположение на кабините и оборудването. Швартовка на карго.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ X. ПРОТИВОПОЖАРНИ СРЕДСТВА (АТА 26)</b></p> <p><b>Тема 1. Система за предупреждаване.</b></p> <p>Детектори за пожар. Прибори в пилотската кабина.</p> <p><b>Тема 2. Система за изгасяване на пожар.</b></p> <p>Основни агрегати: балони, клапани, тръбопроводи. Тестване на ППС.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ XI. ГОРИВНИ СИСТЕМИ (АТА 28)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция на горивна система.</b></p> <p>Разположение на системата. Резервоари. Система за подхранване с гориво. Вентилация. Дренажна система.</p>	8

1.	2.
<p><b>Тема 2. Принцип на работа на горивна система.</b> Прехвърляне и кръстосано подхранване на гориво. Предупреждения и индикации. Зареждане и претакане на ГС. Система за надлъжно балансиране.</p>	
<p><b>РАЗДЕЛ XII. ХИДРОСИСТЕМИ (АТА 29)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция на хидросистемата.</b> Разположение на системата. Използвани флуиди. Хидравлични резервоари и акумулатори.</p> <p><b>Тема 2. Принцип на работа на хидросистемата.</b> Създаване на налягане: електрическо, механично, пневматично. Аварийна система за създаване на налягане. Контрол на налягането. Разпределение на енергията. Връзка с други системи.</p>	8
<p><b>РАЗДЕЛ XIII. ПРОТИВООБЛЕДИНИТЕЛНА ЗАЩИТА (АТА 30)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция на ПОС.</b> Образуване на лед. Класификация и откриване на лед. Противо-обледенителни системи: електрически, горещ въздух и химически.</p> <p><b>Тема 2. Принцип на работа на ПОС.</b> Системи за отстраняване на лед: електрически, пневматични и химически. Средства за почистване на стъклата от вода при дъжд.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ XIV. КОЛЕСНИК (АТА 32)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция на колесника.</b> Конструкция, абсорбиращ шок. Система за спускане и прибиране на колесника: основна и аварийна.</p> <p><b>Тема 2. Принцип на работа на колесника.</b> Индикации и предупреждение. Колела. Спирачна система. Система за предотвратяване на плъзгането. Автоматично спиране.</p>	8
<p><b>РАЗДЕЛ XV. СВЕТЛИНИ (АТА 33)</b></p> <p><b>Тема 1. Външни светлини.</b> Външни светлини: навигационни, за кацане, за рулиране.</p> <p><b>Тема 2. Вътрешни светлини. Аварийно осветление.</b> Вътрешни светлини: в салона, в пилотската кабина, аварийни, карго.</p>	4
<p><b>РАЗДЕЛ XVI. ПНЕВМАТИЧНИ И ВАКУУМНИ СИСТЕМИ (АТА 36)</b></p> <p><b>Тема 1. Конструкция на пневматична система.</b> Разположение на системата: балони, клапани, кранове, тръбопроводи. Източници: двигатели, компресори, резервоари, на земно захранване.</p> <p><b>Тема 2. Принцип на работа на пневматична система.</b> Контрол на налягането. Разпределение. Индикации и предупреждение. Връзка с други системи.</p>	8

#### **IV. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО**

**В края на обучението учениците трябва да знаят:**

- аеродинамиката и управлението на вертолета;
- конструкцията на планера на вертолета;
- конструкцията на системите на вертолета;
- конструкцията на авиационното оборудване на вертолета;

**В края на обучението учениците трябва да могат:**

- да обясняват принципа на работа на планера и системите на вертолета;
- да познават приборите,отчитащи работата на системите на вертолета.

#### **V. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

Инж. Тодор Шабанов – ПГМТ “Проф. Цветан Лазаров”, гр. Пловдив

Инж. Костадин Костадинов – ПГМТ “Проф. Цветан Лазаров”, гр. Пловдив

#### **VI. ЛИТЕРАТУРА**

Бонев, Б. Аеродинамика на летателните апарати. Военно издателство,1983.

Никифоров, Г. Конструкция самолетных агрегатов. М: Машиностроение, 1989.

Черненко Ж. Конструкция и прочность летательных аппаратов. Машиностроение,1994.

Цветков, В. Конструкция и якост на самолета. Военно издателство, 1982.