МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Проект

Н А Р Е Д Б А

№ …….

за придобиване на квалификация по професията

„БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ“

Раздел I
ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл. 1. С тази наредба се определя държавният образователен стандарт (ДОС) за придобиването на квалификация по професията код 071403 „Безпилотни летателни апарати“ от област на образование „Техника“ и професионално направление код 0714 „Електроника и автоматика“ съгласно Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6, ал. 1 от Закона за професионалното образование и обучение.

Чл. 2. Държавният образователен стандарт за придобиването на квалификация по професията код 071403 „Безпилотни летателни апарати“ съгласно приложението към тази наредба определя изискванията за придобиването на трета степен на професионална квалификация по професията, за придобиване на квалификация по част от професията, както и за достигане на отделни единици резултати от ученето.

Чл. 3. Въз основа на ДОС по чл. 1 и рамковите програми по чл. 10, ал. 3, т. 2, 3, 5 и 6 от Закона за професионалното образование и обучение се разработват типови учебни планове за ученици, учебни планове за лица, навършили 16 години, и учебни програми за обучението.

Раздел II
СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЕН СТАНДАРТ

Чл. 4. (1) Държавният образователен стандарт по чл. 1 определя изискванията към кандидатите, описанието на професията, единиците резултати от учене за придобиване трета степен на професионална квалификация по професията, критериите и средствата за оценяване на

ПРОЕКТ

всяка единица резултат от учене, съвкупността от единици резултати от ученето, които формират придобиването на квалификация по част от професия, изискванията към материалната база и изискванията към обучаващите.

(2) Държавният образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията включва общата, отрасловата и специфичната професионална подготовка с необходимите професионални компетентности, които гарантират на обучаемия възможността за упражняване на професията след завършване на обучението.

ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

§ 1. Учебните планове и учебните програми по чл. 3, разработени въз основа на тази наредба, започват да се прилагат от учебната 2026 – 2027 г. за учениците, които постъпват в VIII клас в училищното професионално образование и обучение, а за лица, навършили 16 години – от 1 януари 2026 г.

§ 2. Тази наредба се издава на основание чл. 22, ал. 6, във връзка с ал. 2, т. 6 от Закона за предучилищното и училищното образование.

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ

Министър на образованието и науката

ПРОЕКТ

Приложение към чл. 2

ДЪРЖАВЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН СТАНДАРТ
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА
„БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ“

Професионално направление					
Код: 0714	Електроника и автоматика				
Професия					
Код: 071403	Безпилотни летателни апарати				
Степени на професионална квалификация		**–**	**–**	**III**	**–**
Ниво по Национална квалификационна рамка (НКР)		**–**	**–**	**4**	**–**
Ниво по Европейска квалификационна рамка (ЕКР)		**–**	**–**	**4**	**–**

ПРОЕКТ

1. Изисквания към кандидатите

1.1. Изисквания към кандидатите за входящо минимално образователно и/или входящо квалификационно равнище за придобиване на степен на професионална квалификация съгласно Закона за професионалното образование и обучение

За придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията „Безпилотни летателни апарати“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение, утвърден от министъра на образованието и науката със Заповед № РД09-2230 от 09.08.2024 г., изискванията за входящото минимално образователно равнище към кандидатите са:

• за ученици – завършено основно образование;

• за лица, навършили 16 години – придобито право за явяване на държавни зрелостни изпити или завършено средно образование.

Изискването за входящо квалификационно равнище при продължаващо професионално обучение за придобиване на трета степен на професионална квалификация е придобита квалификация по част от същата професия.

1.2. Здравословното състояние на кандидата се удостоверява с медицински документ, доказващ, че професията, по която желае да се обучава, не му е противопоказна.

2. Описание на професията

Лицата, придобили трета степен на професионална квалификация по професията „Безпилотни летателни апарати“, могат да изграждат, програмират, управляват и поддържат дронове и други безпилотни платформи за граждански, индустриални или изследователски цели. Те познават основни електронни компоненти, електрически схеми и архитектури на управляващи системи, програмират микроконтролери, свързват модули и интегрират навигационни и комуникационни системи към летателни устройства.

Изпълнителите разбират принципите на аеродинамиката, взаимодействието между тяга, подемна сила и устойчивост, и умеят да избират подходящи материали според функционалността на апарата. Извършват сглобяване на дронове по зададена схема, конструират прототипи и осигуряват захранване чрез различни енергийни конфигурации. Използват специализиран софтуер за създаване на управляващ код, включително с помощта на библиотеки за компютърно зрение и машинно обучение с цел автономна навигация, разпознаване на обекти или изпълнение на мисии.

Умеят да управляват различни видове любителски и полупрофесионални дронове чрез радио- или интернет комуникация, използват GPS, сензори и стабилизационни системи за ориентиране в пространството и избягване на препятствия. Познават особеностите на околната среда и тяхното влияние върху полета (вятър, температура, атмосферни условия) и могат да оценят риска от повреди и аварии.

Работят в съответствие с действащото законодателство и нормативна уредба за използване на безпилотни летателни апарати и радиочестоти. Прилагат основни принципи на киберсигурност за защита на управлението и данните, предавани от и към дрона. Професията изисква прецизност, отговорност, аналитично мислене и способност за адаптация към бързо развиващите се технологии в областта на роботиката, електрониката и изкуствения интелект.

ПРОЕКТ

3. Единици резултати от ученето (ЕРУ) за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията

Степен на професионална квалификация	Ниво по НКР/ ЕКР	Номер на ЕРУ и вид професионална подготовка (ПП)												
		ЕРУ 1	ЕРУ 2	ЕРУ 3	ЕРУ 4	ЕРУ 5	ЕРУ 6	ЕРУ 7	ЕРУ 8	ЕРУ 9	ЕРУ 10	ЕРУ 11	ЕРУ 12	ЕРУ 13
		Обща ПП		Отраслова ПП			Специфична ПП							
III	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3.1. Списък на единиците резултати от ученето по видове професионална подготовка

ЕРУ по обща професионална подготовка – единна за всички професионални направления от Списъка на професиите за професионално образование и обучение

ЕРУ 1. Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда

ЕРУ 2. Икономика и предприемачество

ЕРУ по отраслова професионална подготовка – единна за професиите от професионално направление „Електроника и автоматика“

ЕРУ 3. Основи на електротехниката, електрониката и програмиране на технически системи

ЕРУ 4. Монтаж и поддръжка на електронни системи

ЕРУ 5. Измервания, диагностика и контрол на процеси

ЕРУ по специфична професионална подготовка по професията

ЕРУ 6. Основи на безпилотните летателни апарати. Експлоатация, профилактика и поддръжка

ЕРУ 7. Изграждане на безпилотни летателни апарати

ЕРУ 8. Програмиране и интеграция на системи за управление

ЕРУ 9. Полетни тестове и безопасност

ЕРУ 10. Работа със софтуер за симулация и мисии

ЕРУ 11. Управление на дронове и комуникационни протоколи

ЕРУ 12. Правна рамка и киберсигурност

ЕРУ 13. Оценка на среда и автономно поведение

3.2. Описание на единиците резултати от ученето за професията „Безпилотни летателни апарати“

3.2.1. Обща професионална подготовка по професията

ЕРУ 1	**Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ) и опазване на околната среда**
Резултат от учене 1.1	**Спазва хигиенните норми и здравословните и безопасните условия на труд на работното място**
Знания	• Познава основните нормативни актове за здравословни и безопасни условия на труд • Обяснява възможните професионални и здравни рискове на работното място и причините за тяхното възникване • Разяснява основните правила при оказването на първа помощ при трудови злополуки • Изброява основните видове лични предпазни средства и техните функции • Познава видовете защитни приспособления и средства за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ

ПРОЕКТ

	• Изброява правилата за работа при аварии и аварийни ситуации
Умения	• Прилага мерки за безопасност на работното място • Спазва хигиенните норми на работното място • Прилага инструкции за безопасна работа • Реагира правилно при аварийни ситуации
Компетентности	• Спазва стриктно мерките за безопасност при изпълнение на различните трудови дейности
Резултат от учене 1.2	**Осъществява превантивна дейност за опазване на околната среда**
Знания	• Познава нормативните актове, свързани с опазването на околната среда, и ЗБУТ • Познава трудовоправните норми, свързани със ЗБУТ • Разяснява общите изисквания за осигуряване на ЗБУТ съобразно спецификата на провежданата дейност и изискванията на техническото, технологичното и социалното развитие с цел защита на живота, здравето и работоспособността на работещите
Умения	• Търси информация за устойчиви практики, приложими в конкретната професионална дейност • Изпълнява дейности по събиране и съхраняване на опасни продукти, излезли от употреба уреди и консумативи съобразно правилата за рециклиране • Използва технологии и материали, щадящи околната среда • Спазва практики за пестене на вода, енергия и други ресурси на работното място
Компетентности	• Правилно обработва отпадъците на работното място съобразно изискванията за сортиране • Вярно и точно разпознава замърсяващи фактори на работното място и съдейства за ограничаване на въздействието им • Способен е стриктно да следва утвърдените правила и изисквания за опазване на околната среда
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** • Владее теоретични знания за: – хигиенните норми – здравословните и безопасните условия на труд на работното място – овладяването на аварийни ситуации и оказването на първа помощ – превантивната дейност за опазване на околната среда **Част по практика на професията:** – Избира своевременно най-адекватния тип поведение при зададената рискова ситуация – Вярно и точно определя необходимите действия за оказване на първа помощ
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 2	**Икономика и предприемачество**
Резултат от учене 2.1	**Познава основите на пазарната икономика**

ПРОЕКТ

Знания	• Познава основни икономически понятия – търсене, предлагане, пазар, конкуренция, цена • Познава ролята на държавата в икономиката – данъци, бюджет, регулации • Обяснява дейността на организацията в контекста на основни икономически принципи и понятия • Разяснява основни понятия във финансите – приходи, разходи, печалба, инвестиции • Разбира значението на социалната и екологичната отговорност при ръководене на бизнес
Умения	• Използва основни икономически понятия, като търсене, предлагане, пазар, конкуренция и цена при изпълнение на професионалните си задачи • Отчита значението на основните финансови показатели, като приходи, разходи, печалба и инвестиции
Компетентности	• Прилага правилата и изискванията, свързани с ролята на държавата в икономиката, включително данъци, бюджет и регулации, в рамките на работната среда и своите професионални ангажименти
Резултат от учене 2.2	**Познава основите на предприемачеството**
Знания	• Познава същността и ролята на предприемачеството в икономиката • Изрежда основните стъпки при стартиране на бизнес, включително генериране на идея, пазарно проучване, изготвяне на бизнес план • Изброява видовете фирми и организационно-правни форми на стопанска дейност
Умения	• Разграничава видовете фирми и организационно-правните форми на стопанска дейност • Прилага знания за предприемачеството в работната си среда
Компетентности	• Идентифицира успешни практически примери за управление на бизнес начинания • Предлага решения за подобряване на дейността в съответствие с технологичните и организационните изисквания • При необходимост представя идеи и предложения пред клиенти, инвеститори или партньори, като аргументира решенията си
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Владее основните теоретични знания и понятия в областта на икономиката – Владее основните теоретични постановки в областта на предприемачеството **Част по практика на професията:** – Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на описания проблем в зададения казус – Участва в разработването на бизнес план на фирмата според изискванията на предварително дефинираното задание
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит

ПРОЕКТ

	Част по практика: изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание

3.2.2. Отраслова професионална подготовка по професията

ЕРУ 3	**Основи на електротехниката, електрониката и програмирането на технически системи**
Резултат от учене 3.1	**Обяснява основни електрични величини и закони, приложими в електронни системи**
Знания	• Описва електрични величини: ток, напрежение, съпротивление, мощност • Обяснява зависимости между величините (закон на Ом, закони на Кирхоф) • Разграничава видове ток (постоянен, променлив) и тяхното приложение в електронни системи • Описва видовете електрически вериги и разяснява връзките между електрическите величини в тях
Умения	• Извършва основни електротехнически изчисления • Обяснява електронни схеми от гледна точка на електрични закони • Свързва теоретични зависимости с конкретни електронни приложения
Компетентности	• Прилага знания за електричните величини при анализ и подготовка на технически решения и поддръжка на електронни устройства
Резултат от учене 3.2	**Разпознава елементите и структурите на аналогови и цифрови електронни схеми**
Знания	• Описва основните градивни елементи в електрониката – резистори, кондензатори, диоди, транзистори, индуктивни елементи, интегрални схеми • Разграничава аналогови и цифрови схеми • Изброява предназначението на основни логически елементи
Умения	• Идентифицира електронни компоненти по техните обозначения • Съпоставя графични означения с реални електронни елементи • Разграничава функционалността на базови схеми
Компетентности	• Анализира и разпознава правилно стандартни структурни блокове в електронни схеми
Резултат от учене 3.3	**Разчита функционални, принципни и монтажни схеми на електронни устройства**
Знания	• Обяснява предназначението на различни типове схеми • Изброява стандартни означения в електрониката • Разпознава типични схеми за управление и свързване
Умения	• Разчита и проследява електронни схеми • Свързва елементи по монтажна схема • Разпознава грешки при изготвена/реална инсталация
Компетентности	• Използва коректно техническа документация и електронни схеми при работа по задания

ПРОЕКТ

Резултат от учене 3.4	**Обяснява основните принципи на процеса на управлението и приложението на сензорни технологии**
Знания	• Познава основните видове системи за управление • Описва принципа на обратна връзка в системите за управление • Обяснява ролята на сензорите и изпълнителните механизми • Описва ролята на управлявана величина и управляващо въздействие
Умения	• Дефинира контролирани величини • Извършва анализ на управляваща верига • Демонстрира приложения на сензорни технологии в управляваща верига
Компетентности	• Прилага коректно основните принципи на автоматизацията при анализ на базови системи
Резултат от учене 3.5	**Свързва електронни и електрически елементи в базови конфигурации**
Знания	• Познава типови схеми на свързване: последователно, паралелно, комбинирано • Описва допустими стойности и работни режими на елементите • Обяснява понятията за електрическо напрежение, електричен ток и съпротивление
Умения	• Свързва реални електронни компоненти, като прилага различни техники на монтаж на експериментална/макетна платка (breadboard) или печатна платка • Проверява работоспособността на схемата • Спазва принципи за защита и безопасност при свързване
Компетентности	• Изгражда работещи базови електронни схеми по задание и чертеж
Резултат от учене 3.6	**Създава и структурира програмен код**
Знания	• Разграничава основни понятия в програмирането • Различава типове данни • Разбира принципите на работа с бройни системи • Познава входно-изходни операции • Описва условни и циклични оператори • Обяснява употребата на масиви за съхранение на поредица от данни • Познава синтаксиса на конкретен език за програмиране • Разбира принципите на алгоритмично мислене и решаване на задачи стъпка по стъпка
Умения	• Създава и тества базови програми с език за програмиране • Преобразува числа между различни бройни системи • Използва среда за програмиране • Открива и коригира синтактични грешки в програмен код • Използва подходящи типове данни за съхранение и обработка на информация от сензори
Компетентности	• Прилага основни принципи на програмирането за създаване на структурирани програмни решения

ПРОЕКТ

Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Демонстрира знания за структурата и функционирането на електронни схеми – Обяснява основни принципи на управление и измерване **Част по практика на професията:** – Разчита и реализира прости схеми – Свързва електронни елементи и прилага принципи на електрониката
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 4	**Монтаж и поддръжка на електронни системи**
Резултат от учене 4.1	**Подготвя работното място и избира подходящи инструменти и средства за безопасност**
Знания	• Изброява инструменти и уреди за електронен и механичен монтаж • Описва изисквания за безопасна работа с електроника • Разграничава видове лични предпазни средства
Умения	• Подрежда работното място по изискванията за ергономия и безопасност • Подбира правилно инструментите и материалите според спецификата на задачата • Проверява всички токоизточници за изправност преди включване на електронни компоненти и схеми
Компетентности	• Осигурява безопасна, организирана и ефективна работна среда
Резултат от учене 4.2	**Извършва монтаж и демонтаж на възли и блокове от електронни системи**
Знания	• Разграничава основни възли на електронни системи • Изброява етапите на монтаж и демонтаж • Описва подходящи методи и средства за свързване
Умения	• Извършва механичен и електрически монтаж на детайли и модули • Демонтира компоненти без повреда на елементи или платки • Следва технически инструкции
Компетентности	• Самостоятелно извършва монтажни дейности съгласно зададени технически параметри
Резултат от учене 4.3	**Следва техническа документация при изпълнение на сервизни дейности**
Знания	• Разпознава видове техническа документация (ръководства, схеми, протоколи) • Изброява данни, които се съдържат в сервизните описания • Обяснява ролята на документацията за безопасност и ефективност
Умения	• Използва инструкции и технически схеми при обслужване • Отбелязва технически параметри и сервизни действия в протоколи

ПРОЕКТ

	• Установява причините за неизправности въз основа на документация
Компетентности	• Изпълнява сервизни дейности в съответствие с предоставена документация и технически изисквания
Резултат от учене 4.4	**Прилага основни техники за запояване и свързване на електрически вериги**
Знания	• Различава видовете запояване и необходимите инструменти и материали • Описва основни технологии и последователност на ръчното запояване • Изброява основни видове електрически връзки и съединения • Посочва норми за качество и устойчивост на спойките
Умения	• Подготвя контактните повърхности за запояване • Извършва ръчно запояване на електронни и електрически компоненти • Проверява здравината и електрическата проводимост на запоените връзки • Работи с поялник и спомагателни инструменти, спазвайки безопасни техники
Компетентности	• Изпълнява качествено запояване и свързване според техническите изисквания • Оценява състоянието на запоените връзки и извършва корекции при необходимост
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Демонстрира знания относно изграждането, функционирането и поддръжката на електронни системи – Познава изискванията за безопасност и използването на документация **Част по практика на професията:** – Извършва монтаж и поддръжка на системи съгласно техническа задача – Настройва и обслужва устройства
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 5	**Измервания, диагностика и контрол на процеси**
Резултат от учене 5.1	**Извършва измерване на електрически величини**
Знания	• Описва основните електрични величини • Разграничава видове измервателни уреди и сензори • Изброява методи за калибриране и настройка на уреди
Умения	• Измерва основни електрични величини • Настройва и използва измервателни уреди • Интерпретира измерените стойности
Компетентности	• Извършва прецизни измервания, спазвайки инструкциите за безопасност и точност
Резултат от учене 5.2	**Диагностицира неизправности в електронни системи**

ПРОЕКТ

Знания	• Изброява основни признаци и причини за повреди • Описва подходи за откриване на неизправности в електронни системи • Познава логиката на сигнализация и аларми в системите
Умения	• Използва тестери и специализирани диагностични средства • Разчита сигнални индикации и анализира грешки • Открива повреди и определя необходимите коригиращи действия
Компетентности	• Извършва ефективно основна диагностика на повреди и предлага технически решения
Резултат от учене 5.3	**Интерпретира експлоатационни параметри и установява допустими отклонения**
Знания	• Познава допустими стойности за електрически параметри • Обяснява значението на границите на безопасност • Описва нормални и аномални режими
Умения	• Сравнява измерени стойности със зададени норми • Идентифицира отклонения и предвижда възможни последствия • Води отчетна документация на параметрите
Компетентности	• Анализира вярно текущото състояние на системата и оценява работоспособността ѝ
Резултат от учене 5.4	**Използва измервателна и диагностична апаратура в съответствие с инструкциите за безопасност**
Знания	• Изброява правила за безопасна работа с измервателна апаратура • Познава характеристиките на измервателните уреди • Обяснява процедурата за проверка и подготовка на уредите
Умения	• Подготвя и използва измервателна техника • Работи със съвместими интерфейси и стандарти • Извършва контрол на точността и валидиране на резултати
Компетентности	• Прилага ефективно мерки за безопасност и точност при работа с електрически измервателни средства
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Обяснява измервателни принципи, допустими отклонения и процедури за диагностика – Изброява правила за безопасност при измерване **Част по практика на професията:** – Извършва измервания и диагностика по конкретна схема – Интерпретира резултати и документира стойности спрямо технически задания
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание

3.2.3. Специфична професионална подготовка по професията

ЕРУ 6	**Основи на безпилотните летателни апарати. Експлоатация, профилактика и поддръжка**

ПРОЕКТ

Резултат от учене 6.1	**Разграничава видове безпилотни летателни апарати и техните приложения**
Знания	• Описва видовете безпилотни летателни апарати според конструкция (мултикоптери, самолети, хибриди), тегло, обхват и време на полет • Разграничава приложенията на дронове в различни отрасли
Умения	• Класифицира дронове според тяхната конструкция и предназначение • Определя подходящ вид дрон и оборудване според приложението • Оценява нуждите от специфични сензори и контролери според приложението • Избира примерни конфигурации за дрон спрямо конкретна задача или мисия
Компетентности	**Извършва избор на дрон и оборудване според конкретна задача**
Резултат от учене 6.2	**Описва основните конструктивни елементи, сензори и системи на безпилотни летателни апарати**
Знания	• Описва електронните системи в безпилотни летателни апарати • Описва основните видове сензори, използвани в безпилотни летателни апарати • Обяснява взаимодействието между отделните системи и елементи • Разяснява връзките между сензори, управляващи устройства и изпълнителни елементи • Разглежда основни принципи за захранване и разпределение на енергия
Умения	• Идентифицира основните конструктивни и електронни елементи • Свързва функцията на всеки елемент с ролята му в управлението и стабилността на безпилотни летателни апарати
Компетентности	• Самостоятелно изгражда работеща връзка между елементите на система за управление на безпилотен апарат • Установява връзките между отделните системи за целите на диагностика, монтаж и експлоатация • Гарантира правилна употреба и опазване на компонентите при работа и съхранение
Резултат от учене 6.3	**Прилага основни принципи за експлоатация и безопасност**
Знания	• Описва основните изисквания за безопасна експлоатация на безпилотни летателни апарати • Разглежда правила за работа със системите за захранване и батерии • Обяснява рисковете и мерките за безопасност при работа с витла, мотори и електронни системи • Разграничава факторите, влияещи върху безопасността на полета (време, вятър, видимост, техническо състояние)
Умения	• Подготвя работното място за безопасна експлоатация • Наблюдава условията на средата преди и по време на работа • Спазва процедури за безопасно стартиране и спиране на системата

ПРОЕКТ

	• Прилага мерки за предотвратяване на инциденти при експлоатация
Компетентности	• Осигурява безопасна и ефективна експлоатация на безпилотни летателни апарати при спазване на утвърдените правила • Документира извършените проверки и подготовка за полет
Резултат от учене 6.4	**Извършва поддръжка и сервиз на БПЛА**
Знания	• Разграничава видовете поддръжка • Описва често срещани повреди и неизправности при безпилотни летателни апарати • Обяснява процедури за обслужване на батерии, мотори, витла, сензори и електронни компоненти • Обяснява процедури за обновяване на фърмуер и софтуер • Познава правилата за безопасност и опазване на околната среда при сервизни дейности
Умения	• Извършва визуална и функционална проверка на безпилотни летателни апарати • Подменя и сервизира компоненти на безпилотни летателни апарати • Извършва балансиране и настройка на център на тежестта • Обслужва и съхранява литиевойонни и литиево-полимерни батерии по указания за безопасност • Обновява фърмуер и софтуер на полетни контролери и свързани устройства • Води сервизна документация за извършени дейности
Компетентности	• Осигурява техническа изправност и летателна годност на безпилотни летателни апарати чрез извършване на поддръжка и сервиз • Прилага мерки за безопасност и опазване на околната среда при работа с безпилотни летателни апарати • Планира и изпълнява редовна профилактика за удължаване на експлоатационния живот на безпилотни летателни апарати • Използва техническа документация и инструкции при извършване на сервизни дейности • Гарантира правилна и сигурна комуникация между частите на системата
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Описва основните елементи на система за управление – Обяснява логиката на управление и начините за връзка между елементите – Познава основните принципи на автоматизация **Част по практика на професията:** – Настройва и свързва сензори и управляващи устройства – Създава и тества проста програма за управление на механизъм – Осигурява работа на система за наблюдение и сигнализация
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 7	**Изграждане на безпилотни летателни апарати**

ПРОЕКТ

Резултат от учене 7.1	**Сглобява компоненти за дронове по зададена конфигурация**
Знания	• Изброява основните елементи на дрон: рама, мотори, перки, контролер, батерия • Разграничава типове конструкции и предназначения на безпилотни апарати • Разбира схемата за сглобяване на части според чертеж или указание
Умения	• Подбира и подготвя нужните компоненти и инструменти • Сглобява механичната конструкция по зададен план или макет • Извършва проверка на връзките между отделните части • Използва монтажни схеми и ръководства за правилното сглобяване и свързване на компоненти
Компетентности	• Изгражда цялостна основна конструкция на дрон по техническо задание, като спазва изискванията за подредба и съвместимост на елементите
Резултат от учене 7.2	**Извършва монтаж на навигационни, комуникационни и сензорни модули**
Знания	• Дефинира функциите на основни модули – GPS, жироскоп, акселерометър, приемно-предавател, висотомер • Разбира изискванията за позициониране и закрепване на сензори и модули • Обяснява влиянието на смущения и вибрации върху точността на модулите
Умения	• Монтира модули върху конструкцията на дрона с подходящи средства • Свързва модули с управляващото устройство съгласно указания • Проверява устойчивостта и работоспособността на модулите
Компетентности	• Монтира и настройва функционални модули, осигуряващи ориентация, връзка и обратна информация към системата за управление
Резултат от учене 7.3	**Осигурява захранване и стабилност на механичната конструкция**
Знания	• Изброява елементи на електрозахранващата система – батерии, регулатори, конектори • Разграничава основни принципи за балансиране и центроване на дрон • Обяснява рискове от неправилно закрепване или натоварване
Умения	• Свързва правилно електрозахранването към бордовата електроника • Разполага компонентите така, че да осигури баланс и стабилност • Проверява сигурността на закрепване и център на тежестта • Извършва основна проверка на функционалността на системата след сглобяване
Компетентности	• Гарантира надеждна работа на дрона чрез осигуряване на правилно захранване и механичен баланс • Прилага изисквания за безопасност при свързване и работа със захранващи системи

ПРОЕКТ

	• Осигурява изправност и готовност на сглобения дрон за тестови полет • Работи отговорно с електронни компоненти и батерии съобразно указания за безопасност и екология
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Разпознава основни части на дрон и обяснява тяхната роля – Описва принципите на монтаж и връзка на електронни модули – Обяснява значението на захранването и баланса за стабилния полет **Част по практика на професията:** – Сглобява дрон по дадена конфигурация – Монтира навигационни и комуникационни модули според указания – Извършва проверка на конструкция, захранване и център на тежестта
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 8	**Програмиране и интеграция на системи за управление**
Резултат от учене 8.1	**Програмира микроконтролери за управление на летателни процеси**
Знания	• Изброява основни логически функции • Изброява често използвани изпълнителни механизми – мотори, релета, електромагнити • Описва принципите на работа на микроконтролер в управлението на дрон • Разглежда структурата на програмен код за управление на скорост, височина и посока • Анализира логиката на реакция при външни сигнали (например смущение или промяна на параметър) • Обяснява как се създава проста последователност от действия за управление
Умения	• Създава прости програми с помощта на визуални блокове или код • Използва програмна среда за въвеждане и тестване на код за управление • Настройва параметри, свързани с летателни процеси – време за реакция, граници на движение • Настройва действия на механизми според зададени условия • Проверява правилната работа на програмата • Отстранява грешки при тестова симулация или реален полет
Компетентности	• Създава работеща програма за микроконтролер, която управлява основни полетни функции на безпилотен апарат • Управлява елементи на безпилотна система чрез създадена от него програма
Резултат от учене 8.2	**Интегрира сензори, GPS, барометри, жироскопи и стабилизационни модули**
Знания	• Обяснява ролята на сензорите за ориентация, височина и навигация

ПРОЕКТ

	• Различава комуникационните методи за връзка между сензори и контролери • Интерпретира изходни стойности и как влияят на управлението
Умения	• Настройва входно-изходни параметри на сензори и контролери • Свързва сензори и контролери по схема • Свързва сензори с управляващо устройство, спазвайки техническа последователност • Настройва параметри за точност и честота на измервания • Проверява работоспособността на сензорите чрез наблюдение и диагностика
Компетентности	• Обединява данни от няколко сензора в система за стабилност и навигация, като гарантира точност и надеждност
Резултат от учене 8.3	**Използва библиотеки за автономна навигация и сензорно разпознаване**
Знания	• Описва структурата на програмни библиотеки за навигация, избягване на препятствия и разпознаване на обекти • Обяснява как се използват готови модули за постигане на автономно поведение • Анализира параметри, които влияят на реакцията на дрона
Умения	• Използва библиотеки за навигация и обработка на сензорни данни • Настройва функции за автоматичен отговор при обекти, граници или условия • Тества поведението на дрона в предварително зададена автономна мисия
Компетентности	• Използва готови програмни решения за създаване на основи на автономна работа в реална или симулирана среда
Резултат от учене 8.4	**Изгражда и тества комуникация между модули и системи в безпилотни летателни апарати**
Знания	• Обяснява основните принципи на комуникация между модули и системи в безпилотни летателни апарати • Разграничава видове връзки и сигнали • Дефинира значението на адресиране, синхронизация и последователност при предаване на данни • Описва често срещани проблеми при комуникация
Умения	• Свързва устройства с помощта на стандартни кабели и съединители и безжични модули • Настройва комуникационни параметри • Използва диагностични инструменти и тестови сигнали за проверка на връзката • Локализира и отстранява грешки в комуникацията между модули
Компетентности	• Гарантира правилна и сигурна комуникация между частите на системата
Резултат от учене 8.5	**Прилага основни принципи на автоматизацията при работа с безпилотни летателни апарати**
Знания	• Обяснява какво представлява автоматизираното управление • Познава елементи на системи за наблюдение и визуализация

ПРОЕКТ

	• Разграничава нива на управление • Разглежда базови алгоритми за автоматизация • Обяснява връзката между сензори, контролери и изпълнителни механизми в автоматизирана система
Умения	• Изгражда схеми за автоматизирано управление с наблюдение на параметри • Включва сензори, управляващо устройство и визуализиращи елементи в обща система • Настройва прагове за сигнали, предупреждения и автоматични реакции
Компетентности	• Прилага знания и умения по автоматизация при работа с малки летателни апарати
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Описва как работят програмите и сензорите за управление на безпилотни летателни апарати – Обяснява взаимодействието между сензори, контролери и автономни алгоритми – Разграничава основни типове стабилизационни и навигационни методи **Част по практика на професията:** – Създава и тества основен код за летателно управление – Интегрира сензори и проверява тяхната работа в система – Използва библиотека за автономно поведение с успешно изпълнение на задача
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 9	**Полетни тестове и безопасност**
Резултат от учене 9.1	**Извършва пробни полети с различни типове дронове**
Знания	• Описва етапите при изпитване на летателна платформа • Различава основни режими на полет – ръчен, стабилизиран, автоматичен • Обяснява условията, при които се провежда безопасен тест
Умения	• Подготвя дрон за излитане: проверява батерия, компоненти, сигнал • Чете и интерпретира стойности, получени от сензори, с цел проверка на работоспособността • Изпълнява предварително зададени команди и маневри • Документира поведението на системата по време на полета
Компетентности	• Извършва пробни полети при контролирани условия, като спазва инструкциите и изискванията за безопасност
Резултат от учене 9.2	**Следи и коригира траекторията на движение спрямо условията**
Знания	• Обяснява фактори, влияещи на траекторията – вятър, наклон, натоварване • Разграничава видове корекции – чрез дистанционно управление, програмен код или сензорна обратна връзка

ПРОЕКТ

	• Описва начини за визуално и софтуерно проследяване на движението
Умения	• Наблюдава реално поведение на дрона по време на полет • Прилага корекции в реално време чрез ръчно управление или настройки • Оценява отклонения спрямо предварително зададена траектория
Компетентности	• Реагира адекватно на промени в обстановката, като поддържа контрол върху движението и безопасността на дрона
Резултат от учене 9.3	**Оценява риска от повреди, прилага аварийни сценарии и протоколи**
Знания	• Разграничава основни видове повреди – в комуникация, захранване, навигация • Описва аварийни процедури – автоматично приземяване, прекъсване на мисията, сигнализиране • Обяснява протоколи за безопасност преди, по време и след полет
Умения	• Провежда предварителна проверка за потенциални рискове • Активира защитни функции и аварийни режими • Докладва инциденти и попълва документация
Компетентности	• Прилага системен подход за оценка и ограничаване на риска, като гарантира безопасна работа при тестове и реални полети
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Обяснява етапите и условията за безопасно провеждане на пробен полет – Описва методи за проследяване и коригиране на траектория – Анализира аварийни ситуации и предписания за действие **Част по практика на професията:** – Извършва реален или симулиран пробен полет с контрол и запис на резултатите – Демонстрира реакция при отклонения от зададена траектория – Прилага предварително зададен сценарий за аварийна ситуация
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 10	**Работа със софтуер за симулация и мисии**
Резултат от учене 10.1	**Използва 3D симулатори за тестване на мисии и летателно поведение**
Знания	• Описва предназначението на симулаторите за обучение и безопасно тестване • Разграничава основни елементи на интерфейса – карта, модел на летателния апарат, условия • Обяснява как се симулира поведение при различни сценарии
Умения	• Зарежда симулационна среда и избира подходящи параметри • Провежда тестови мисии със зададени условия (вятър, препятствия, маршрут) • Интерпретира поведението на дрона в симулирана среда

ПРОЕКТ

	• Тества аварийни сценарии в симулационна среда и оценява реакцията на системата
Компетентности	• Използва симулационен софтуер като безопасна и ефективна среда за усвояване и проверка на полетни умения • Използва симулационния софтуер за отработване на реакции при аварийни ситуации
Резултат от учене 10.2	**Подготвя мисии с помощта на интерфейси за програмиране на полети**
Знания	• Описва стъпките при създаване на летателна мисия чрез графичен интерфейс • Различава типове команди – излитане, следване на маршрут, действия в точка • Обяснява настройките, свързани с височина, скорост и зона на действие
Умения	• Използва интерфейс за програмиране на полети • Създава поредица от действия и точки с конкретни параметри • Записва, тества и променя мисия спрямо конкретни нужди
Компетентности	• Подготвя и управлява пълна мисия за дрон чрез софтуерен интерфейс, съобразявайки се с обстановката и целите
Резултат от учене 10.3	**Анализира телеметрични данни за оптимизация на маршрутите**
Знания	• Разглежда основни параметри в телеметрията – височина, скорост, батерия, позиция • Обяснява какви отклонения могат да възникнат при изпълнение на мисия • Разграничава полезна и нерелевантна информация в записите
Умения	• Извлича телеметрични данни от софтуера след изпълнение на мисия • Анализира данните с оглед на ефективност и безопасност • Прилага корекции в параметрите на маршрута за следващ полет
Компетентности	• Използва данни от полетите за подобряване на бъдещи мисии, като взема обосновани решения за настройки и маршрути
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Обяснява принципите на симулиране на полетни мисии – Разграничава видове летателни команди и значения на телеметрични стойности – Анализира значението на параметри, като скорост, височина, точност на изпълнение **Част по практика на професията:** – Провежда симулирана мисия с предварително зададени параметри – Подготвя мисия чрез интерфейс и настройва основни действия – Анализира данни след полет и прави предложения за оптимизация
Средства за оценяване:	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание

ПРОЕКТ

ЕРУ 11	Управление на дронове и комуникационни протоколи
Резултат от учене 11.1	**Управлява дронове чрез радио, Wi-Fi или друг вид безжична комуникация**
Знания	• Разглежда принципите на управление на дрон чрез безжични канали • Различава обхват, стабилност и ограничения на различните видове връзка • Описва процеса на свързване между предавател и летателен апарат
Умения	• Настройва връзка между контролер и дрон според вида на комуникацията • Реагира при прекъсване или смущения в сигнала • Избира подходящ режим за управление според средата и задачата • Използва техническа документация за настройка на връзки и режими за управление
Компетентности	• Управлява дрон надеждно чрез различни видове безжична комуникация, като поддържа контрол и реагира при промяна в условията
Резултат от учене 11.2	**Работи със стабилизиращи и ориентиращи системи в реална среда**
Знания	• Описва как действат жироскоп, компас и други сензори за стабилност и ориентация • Разграничава автоматични и ръчни режими на стабилизация • Обяснява причините за загуба на ориентация или нестабилен полет
Умения	• Активира стабилизиращи системи при подготовка за полет • Извършва корекции при промени във външни условия (вятър, препятствия) • Оценява ефективността на системите чрез наблюдение на поведението на дрона
Компетентности	• Поддържа стабилен и ориентиран полет на дрона, като използва наличните помощни системи и реагира при нестабилност
Резултат от учене 11.3	**Конфигурира канали за видеострийминг и предаване на данни**
Знания	• Разглежда ролята на видеовръзката и данните за наблюдение и управление • Обяснява параметри, като резолюция, честота на кадрите, обхват на канала • Разграничава методи за предаване – пряка връзка, облачни платформи • Разбира правните и етичните изисквания при видеонаблюдение с дрон
Умения	• Настройва видеопредаване от дрон към наземна станция или устройство • Свързва камера и модул за предаване на данни • Проверява качеството и надеждността на предаването • Анализира видеоданни за идентифициране на обекти и проследяване на параметри

ПРОЕКТ

Компетентности	• Осигурява стабилна и ефективна връзка за видео и данни, необходима при наблюдение, картографиране или контрол
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Обяснява предимства и ограничения на различни видове комуникация – Различава видове стабилизиращи и ориентиращи устройства – Анализира параметри за предаване на видео и данни **Част по практика на професията:** – Извършва настройка на връзка и управлява дрон чрез безжичен контрол – Демонстрира стабилен полет с активирана помощна система – Настройва видеовръзка и проверява предаването в реална ситуация
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 12	**Правна рамка и киберсигурност**
Резултат от учене 12.1	**Прилага изискванията на нормативната уредба за летене и регистрация**
Знания	• Разграничава видовете дронове според законовите изисквания • Описва основните стъпки при регистрация на дрон • Разглежда зоните с ограничения за полет (например населени места, летища) • Разграничава етичните аспекти при работа с дронове, включително опазване на личното пространство
Умения	• Проверява изискванията за полет според място, височина и вид дейност • Регистрира дрон чрез съответната платформа или орган • Подготвя документи и обозначения според правилата
Компетентности	• Изпълнява дейности с дрон в съответствие с действащата нормативна уредба за безопасност и регистрация
Резултат от учене 12.2	**Работи в съответствие с регулации за радиочестотен и въздушен контрол**
Знания	• Описва ограниченията за използване на радиочестоти в граждански и индустриален контекст • Разглежда правилата за споделено въздушно пространство и задължения при полет в близост до контролирани зони • Обяснява ролята на идентификацията и видимостта на дроновете за органите на реда
Умения	• Настройва работата на системите в съответствие с разрешените радиочестотни ленти • Извършва предварителна проверка за допустимост на полетната зона • Използва визуални или електронни средства за идентификация при необходимост
Компетентности	• Извършва дейности с дрон така, че да не нарушава радиочестотни норми и въздушен контрол

ПРОЕКТ

Резултат от учене 12.3	**Прилага базова защита на данни и комуникационни канали от кибератаки**
Знания	• Описва рисковете от неоторизиран достъп до дрон или предавани данни • Разграничава основни методи за защита – пароли, криптиране, ограничен достъп • Обяснява добри практики за безопасна работа в свързана среда • Разграничава изискванията за защита на лични данни при заснемане с дрон според действащата нормативна уредба
Умения	• Настройва защита на връзките между дрон, контролер и наземна станция • Използва пароли, идентификатори и защита от неоторизирани промени • Актуализира системен софтуер и проверява за уязвимости
Компетентности	• Прилага базови мерки за информационна сигурност, като гарантира защита на системата от неправомерна намеса • Прилага добри практики за защита на лични данни при работа с видеозаснемане и съхранение на данни от дрон
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Различава нормативни изисквания за полети и регистрация – Описва регулации за въздушен и честотен контрол – Обяснява основни принципи за защита на информация и връзка **Част по практика на професията:** – Извършва симулация на регистрация и проверка за зона на полет – Настройва система с мерки за защита и идентификация – Демонстрира спазване на правила за сигурност при работа с дрон
Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание
ЕРУ 13	**Оценка на среда и автономно поведение**
Резултат от учене 13.1	**Анализира атмосферни условия и фактори, влияещи на стабилността на полета**
Знания	• Описва влиянието на вятър, температура, влажност и налягане върху полета • Разглежда поведението на дрона при различни метеоусловия • Обяснява кога условията не позволяват безопасно излитане
Умения	• Използва прогнози и сензорни данни за преценка на обстановката • Използва специализирани приложения за прогноза на условия за полет • Променя план за мисия според налични условия • Докладва рискови фактори преди полет
Компетентности	• Взема обосновани решения за провеждане на мисия според метеообстановката и стабилността на системата
Резултат от учене 13.2	**Настройва алгоритми за избягване на препятствия и ориентация**

ПРОЕКТ

Знания	• Разграничава типове алгоритми за избягване – реактивни, картографиращи, GPS базирани • Описва ролята на сензорите за близост, камери и ориентиращи модули • Обяснява как се приоритизират действия при среща с препятствия
Умения	• Включва и настройва помощни функции за избягване на обекти • Определя зони за заобикаляне и коригира маршрут в реално време • Тества алгоритми чрез симулация или контролирана среда
Компетентности	• Поддържа автономно и безопасно поведение на дрона при наличие на препятствия или ограничения в ориентацията
Резултат от учене 13.3	**Използва сензори за разпознаване на обекти и проследяване на цели**
Знания	• Разглежда принципите на визуално разпознаване и следене – по форма, цвят, движение • Описва възможности и ограничения на сензори и камери • Обяснява алгоритми за проследяване – заключване, предвиждане, центриране
Умения	• Настройва сензорна система за откриване и следене на цел • Променя параметри за чувствителност и реакция • Провежда тестове за проверка на поведението спрямо цел
Компетентности	• Използва системи за разпознаване и проследяване в автономен режим, като гарантира точност и безопасност
Резултат от учене 13.4	**Комуникира и използва документация на чужд език в контекста на работа с безпилотни летателни апарати**
Знания	• Познава професионална терминология на чужд език, свързана с архитектурата, управлението и поддръжката на дронови системи • Разграничава структурата и предназначението на техническа документация – ръководства, протоколи, спецификации и мисии
Умения	• Създава кратки текстове на чужд език – описания на полет, инструкции за настройка, коментари по протокол • Комуникира на чужд език при работа в екип с международни партньори – устно и писмено, в реална или симулирана среда
Компетентности	• Прилага чуждоезикова информация за документиране и обмен на данни при планиране, провеждане и отчитане на мисии, демонстрирайки езикова точност и професионализъм
Критерии за оценяване на ЕРУ	**Част по теория на професията:** – Анализира влиянието на атмосферни фактори върху полет – Обяснява принципите на автономна ориентация и избягване на препятствия – Разграничава сензорни технологии за следене и разпознаване **Част по практика на професията:** – Използва прогноза и симулация за планиране на мисия – Настройва система за автономно избягване на обекти – Демонстрира работа със сензори за следене на движеща се цел

ПРОЕКТ

Средства за оценяване	**Част по теория:** писмен изпит **Част по практика:** изпълнение на практическа задача по индивидуално практическо задание

4. Съвкупност от единици резултати от учене, които формират придобиването на квалификация по част от професията „Безпилотни летателни апарати“

Степен на професионална квалификация	Ниво по ЕКР/НКР	ЕРУ № … от списъка по т. 3.1.
III	**4**	ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 6 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 7 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 8 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 9 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 10 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 11 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 12 ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 13

5. Изисквания към материалната база

5.1. Изисквания към кабинетите за обучение по теория на професията – характеристики, обзавеждане, оборудване, софтуер

Кабинетите за теоретично обучение по професия „Безпилотни летателни апарати“ следва да осигуряват подходяща учебна среда, съобразена с броя на обучаваните и характера на преподаваните учебни предмети. Те трябва да бъдат обзаведени с учебни маси и столове, учебна дъска, екран за прожектиране и мултимедийна техника за визуализация на учебното съдържание. Необходимо е да бъдат осигурени и съвременни дидактически средства, включително онагледяващи табла, учебни видеофилми и специализирани програмни продукти, подпомагащи разбирането на изучаваните теми. В кабинета следва да бъде налична библиотека със специализирана техническа литература в печатен и/или електронен формат. При наличие на компютърна зала тя трябва да включва индивидуални компютърни работни места, оборудвани с подходящ хардуер и софтуер, необходими за изучаваните дисциплини, с осигурен достъп до интернет и мултимедиен проектор. На компютрите следва да бъдат инсталирани софтуерни продукти, използвани в обучението – за моделиране, симулации, разработка на програмен код, инженерна графика и визуализация.

5.2. Изисквания към учебната база за обучение по практика на професията – характеристики, обзавеждане, оборудване, софтуер

Учебната база за практическо обучение по професия „Безпилотни летателни апарати“ трябва да осигурява среда за придобиване на умения, свързани с изграждането, програмирането, управлението и поддръжката на безпилотни летателни апарати и свързаните с тях системи. Базата следва да включва лаборатория или работилница, оборудвана с индивидуални работни места, съобразени с изискванията за безопасност и ергономичност, подходящи за сглобяване, програмиране и тестване на безпилотни летателни апарати.

Материалната база трябва да разполага с комплекти за изграждане на безпилотни летателни апарати, включващи рамки, мотори, витла, регулатори, батерии, контролери за полет, GPS модули, камери, жироскопи, барометри и други сензори. Необходимо е наличието на

ПРОЕКТ

инструменти и измервателна апаратура, като поялници, мултиметри, тестери на батерии, станции за запояване, уреди за измерване на напрежение, ток, сигнал и баланс, както и основни ръчни инструменти.

В учебната база трябва да бъдат осигурени компютърна зала или мобилни станции, снабдени с подходящ хардуер за работа със софтуерни инструменти. Софтуерната обезпеченост включва платформи за конфигуриране и симулация на полети, среди за програмиране на микроконтролери, както и софтуер за симулация на автономно поведение, телеметрия и 3D визуализация.

Учебната база трябва да разполага със симулационна зона в закрито помещение, в която могат да се провеждат тренировъчни мисии с подложки за излитане и кацане, навигационни маркери и безопасно очертани трасета. Допълнително е необходимо да се осигури открита площадка, отговаряща на нормативните изисквания, за провеждане на реални полетни тестове при спазване на стандартите за авиационна безопасност.

Базата трябва да включва лични предпазни средства и инструкции за безопасност при работа с акумулатори, витла и радиооборудване – защитни очила, ръкавици, каски, огнеупорни съдове за батерии и пожарогасители. Следва да бъде осигурен достъп до библиотека или електронен архив с техническа документация, инструкции, нормативни актове, стандарти, мисии и планове за полети.

Практическата подготовка може да бъде допълнена със съвместни проекти, състезания или учебни посещения в партньорски организации, сертифицирани да работят в сферата на дроновите технологии и авиационната безопасност.

6. Изисквания към обучаващите

Право да преподават по теория и практика на професията имат лица с висше образование и образователно-квалификационна степен „магистър“ или „бакалавър“ по специалности от професионални направления „Електротехника, електроника и автоматика“, „Комуникационна и компютърна техника“ и „Транспорт, корабоплаване и авиация“ от областта на висше образование „Технически науки“, от професионално направление „Информатика и компютърни науки“ от областта на образование „Природни науки, математика и информатика“ от Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, приет с Постановление № 125 от 2002 г. на Министерския съвет (ДВ, бр. 64 от 2002 г.), съответстващи на професията.

Учителска длъжност по учебен предмет или модул от професионалната подготовка може да се заема и от лица със завършено висше образование по съответната специалност и без професионална квалификация „учител“.

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка могат да преподават лица, които отговарят на необходимите изисквания, посочени в Наредба № 15 от 22 юли 2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти (ДВ, бр. 61 от 2019 г.).

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка, за който няма съответно професионално направление в Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, могат да преподават лица без висше образование и без придобита професионална квалификация „учител“, ако са придобили съответната професионална квалификация при условията и по реда на Закона за професионалното образование и обучение.

Препоръчително е на всеки три години обучаващите да преминават курс за актуализиране на професионалните си знания, умения и компетентности.

ПРОЕКТ

Терминологичен речник

– GPS – Global Positioning System – спътникова радионавигационна система за определяне на положението, скоростта и времето

– БПЛА – безпилотни летателни апарати

– фърмуер – комбинация от постоянна памет, информацията, съхранена в нея, и програмен код

ПРОЕКТ