



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09 – 281/21.02.2014г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата за оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професията

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации”, специалност код 5220409 „Топлотехника” от професионално направление код 522 „Електротехника и енергетика” от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

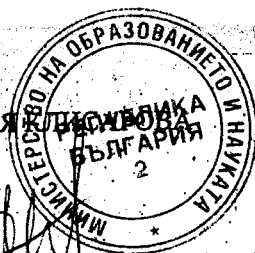
Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Атанаска Тенева – заместник-министър.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО
И НАУКАТА :

/П/ ПРОФ. Д-Р АНЕЛИЯ ЖЕЛАЗОВА

Вярно,

ДИРЕКТОР НА ДИРЕКЦИЯ
КАНЦЕЛАРИЯ И
АДМИНИСТРАТИВНО
ОБСЛУЖВАНЕ :



/ Красимира Коева /

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПШОО	Наименование
Професионално направление	522	„ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА“
Професия	522040	„МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ“
Специалност	5220409	„ТОПЛОТЕХНИКА“

Утвърдена със заповед № РД 09 – 281/21.02.2014г.

София, 2014 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“**, специалност код **5220409 „Топлотехника“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия и специалност.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване (ДОИ) за придобиване квалификация по професията (Наредба № 41 от 09.01.2012 г. за придобиване на квалификация по професията „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“, обн. - ДВ, бр. 17 от 28.02.2012 г.; изм. бр. 62 от 14.08.2012 г.).

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата за оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията и специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията и специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система за оценяване.**
- 4. Препоръчителна литература**
- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията и специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание
2. Критерии за оценяване

Разработени са в съответствие с посочените в ДОИ за придобиване на квалификация по професия код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“** и са посочени след всяка изпитна тема.

Комисията по оценяване на писмените работи по теория определя за всеки конкретен критерий показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

Изпитна тема 1. Централна климатична инсталация (летен режим) с директно охлаждане на въздуха и рециркулация на отработения въздух

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Монтаж на въздуховоди, регулиращи и въздухоразпределящи устройства, материали за изработването им. Устройство на смесителна камера. Монтаж и ремонт на топлообменни апарати и вентилатори. Технологичен ред за откриване на неплътности във вентилационната инсталация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Трудов договор.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете скоростта на въздуха в нагнетателния въздуховод при дадени размери на въздуховода и дебит на въздуха.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатичната инсталация.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатичната инсталация в h-x диаграма.	8
3.	Описва технологичния ред за монтаж на: въздухопроводи, регулиращи и въздухоразпределящи устройства и материали за изработването им, охладителна секция.	6
4.	Описва технологичния ред за монтаж на климатичната инсталация.	6
5.	Описва предназначението и устройството на смесителна камера.	3
6.	Описва технологичният ред за ремонт на вентилатори.	5
7.	Описва технологичния ред за откриване на неплътности във вентилационната инсталация.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на централна климатична инсталация.	6
9.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 2. Централна климатична инсталация (летен режим) с индиректно охлаждане на въздуха с рециркулация на отработения въздух

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Монтаж на устройства за обезпрашаване и обезмирисяване. Материали за изработване на въздуховоди. Елементи на въздуховодната мрежа. Монтаж на въздуховоди. Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Ремонт на вентилатори; подмяна на въздухоохладител на климатичната инсталация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Работна заплата.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете скоростта на въздуха в нагнетателния въздуховод при дадени размери на въздуховода и дебит на въздуха.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатичната инсталация.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатичната инсталация, в h-x диаграма.	8
3.	Описва технологичния ред за монтаж на: въздухопроводи и материали за изработването им, въздуховодната мрежа.	6
4.	Описва технологичния ред за монтаж на климатичната инсталация.	6
5.	Описва технологичния ред за монтаж на устройства за обезпрашаване.	3
6.	Описва технологичния ред за ремонт на вентилатори – осов и центробежен.	5
7.	Описва технологичния ред за подмяна на въздухоохладител на климатичната инсталация.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на централна климатична инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 3. Централна климатична инсталация (зимен режим) – с калорифер, с овлажняване с пара

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Материали за изработване на въздуховоди. Елементи на въздуховодната мреж, устройство на пароовлажнител. Монтаж на въздуховоди. Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Ремонт на калорифер; подмяна на филтър. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Данъци.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете скоростта на въздуха в нагнетателния въздуховод при дадени размери на въздуховода и дебит на въздуха.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатичната инсталация.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатичната инсталация, в h-x диаграма.	10
3.	Описва технологичния ред за монтаж на: въздухопроводи и материали за изработването им, отоплителна секция.	6
4.	Описва технологичния ред за монтаж на климатичната инсталация.	6
5.	Описва устройството на пароовлажнител.	5
6.	Описва технологичния ред за ремонт на калорифер.	5
7.	Описва технологичният ред за подмяна на филтър на климатичната инсталация.	3
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на централна климатична инсталация.	5
9.	Изяснява същността на данъците.	5
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 4. Централна климатична инсталация (зимен режим) – с калорифер, с овлажняване с вода

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Материали за изработване на въздуховоди. Елементи на въздуховодната мрежа, устройство на оросителна камера с дюзи. Монтаж на въздуховоди Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Ремонт на калорифер; подмяна на филтър. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Данъци.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете скоростта на въздуха в нагнетателния въздуховод при дадени размери на въздуховода и дебит на въздуха.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатичната инсталация.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатичната инсталация, в h-x диаграма.	10
3.	Описва технологичния ред за монтаж на: въздухопроводи и материали за изработването им, отоплителна секция.	6
4.	Описва технологичния ред за монтаж на климатичната инсталация.	6
5.	Описва устройството на оросителна камера с дюзи.	5
6.	Описва технологичния ред за ремонт на калорифер.	5
7.	Описва технологичния ред за подмяна на филтър на климатичната инсталация.	3
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на централна климатична инсталация.	5
9.	Изяснява същността на данъците.	5
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 5. Централна климатична инсталация (зимен режим) – с рекуперация на отработен въздух

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Материали за изработване на въздуховоди. Елементи на въздуховодната мрежа, устройство на пластинчат рекуперативен топлообменник. Монтаж на въздуховоди и пластинчат рекуперативен топлообменник. Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Ремонт на калорифер; подмяна на филтър. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Данъци.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на въздуха на входа на рекуперативния топлообменник – $t_{вн}^I$, $x_{вн}^I$ и $t_{из}^I$, $x_{из}^I$, както и степента на ефективност по температура E_t .

Изчислете параметрите на въздуха след преминаване през рекуперативен топлообменник, ако дебитите на двата потока са еднакви.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатичната инсталация.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатичната инсталация, в h-x диаграма.	10
3.	Описва технологичния ред за монтаж на: въздухопроводи, пластинчат рекуперативен топлообменник и материали за изработването.	6
4.	Описва технологичния ред за монтаж на климатичната инсталация.	6
5.	Описва устройството на пластинчат рекуперативен топлообменник.	5
6.	Описва технологичния ред за ремонт на калорифер.	5
7.	Описва технологичния ред за подмяна на филтър на климатичната инсталация.	3
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на централна климатична инсталация.	5
9.	Изяснява същността на данъците.	5
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 6. Климатизатор разделен тип „сплит” система

План-тезис: Предназначение и устройство на климатизатора. Принцип на действие в режим на отопление и в режим на охлаждане на климатизатора. Процеси, протичащи в елементите на климатизатора, в h-x диаграма. Изисквания за монтаж на климатизатора (външно и вътрешно тяло); признаци за нормална работа; характерни повреди; ремонт на климатизатора; подмяна на вентилатор във вътрешното тяло. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатизатор – разделен тип. Заплащане на труда.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатизатора при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете кратността на циркулация на въздуха в помещението при зададен дебит на вентилатора и обем на помещението.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема; h-x диаграма.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и устройството на климатизатора.	5
2.	Описва процесите, протичащи в елементите на климатизатора, в h-x диаграма в режими на отопление и охлаждане.	8
3.	Описва изискванията за монтаж на климатизатора (външно и вътрешно тяло).	5
4.	Описва признаците за нормална работа на климатизатора.	5
5.	Изброява характерните повреди на климатизатора.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на климатизатора. Вакуумиране и зареждане с хагент.	5
7.	Описва технологичния ред за подмяна на вентилатора на вътрешното тяло.	5
8.	Изброява правилата на безопасност при монтаж и ремонт на климатизатор – разделен тип.	6
9.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 7. Котлоагрегат с газово гориво

План-тезис: Горивно стопанство за газ. Условия за протичане на горивния процес. Котлоагрегат с газово гориво: устройство, принцип на действие, монтаж. Основни повреди при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Трудов договор.

Приложна задача: Изобразете схема на свързване на котлоагрегат с газово гориво. Изчислете разхода на гориво за отопление през целия отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина от изгаряне на горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства за газово гориво и на котлоагрегат на газово гориво.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва газовото стопанство и изброява характеристиките на газа.	5
2.	Дефинира «горивен процес» и «коефициент на излишък на въздух» и изброява продуктите на горене.	5
3.	Описва устройството на газова горелка. Описва устройството и принципа на действие на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
4.	Описва монтажа и свързването на котлоагрегата в схемата; хидравлична проба.	6
5.	Описва пускането на котела и изброява поддържаните експлоатационни параметри. Описва нормалното спиране на котлоагрегат и аварийно спиране и действие на персонала.	5
6.	Изброява основните повреди при работа на котлоагрегата и начините за отстраняване на основните неизправности.	6
7.	Изброява и обяснява методите за почистване на нагревни повърхнини.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегата.	6
9.	Описва същността на трудовия договор.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 8. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Работна заплата.

Приложна задача: *Определете броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина и мощност на един глидер.*

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление, с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 9. Въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове въздухоотоплителни апарати, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Данъци.

Приложна задача: Изчислете топлинната мощност на калорифер за въздушно отопление при зададени дебит на подавания въздух, специфичен топлинен капацитет, температура на входящия и температура на изходящия въздух.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и въздухоотоплителен апарат.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете въздухоотоплителни апарати и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на данъците.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 10. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация

План-тезис: Видове инсталации, използващи слънчевата енергия. Плосък слънчев колектор. Видове тръбопроводи и тръбопроводна арматура. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация: принцип на действие, пускане и спиране, повреди. Технологичен ред за монтаж на елементите на инсталацията. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация. Трудов договор.

Приложна задача: Изчислете количеството топлина, предадена на водата, при зададени: площ, сумарен поток на слънчевата радиация върху единица повърхност и моментен коефициент на полезно действие на плосък слънчев колектор.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на слънчеви колектори.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва принципа и условията за използване на слънчевите лъчи като енергиен източник.	5
2.	Изброява елементите на плосък слънчев колектор.	5
3.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
4.	Описва устройството, принципа на действие на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация.	6
5.	Описва монтажа, пускането и спирането на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация.	6
6.	Изброява основните повреди при работа на инсталацията при различни климатични условия и начините за отстраняването им.	6
7.	Описва система, използваща слънчевата енергия за битово горещо водоснабдяване, комбинирана с допълнителен топлинен източник.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация.	6
9.	Описва същността на трудовия договор.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 11. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация

План-тезис: Видове инсталации, използващи слънчевата енергия. Плосък вакуумнотръбен слънчев колектор. Видове тръбопроводи и тръбопроводна арматура. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация: принцип на действие, пускане и спиране, повреди. Технологичен ред за монтаж на елементите на инсталацията. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация. Работна заплата.

Приложна задача: Изчислете количеството топлина, предадена на водата, при зададени: площ, сумарен поток на слънчевата радиация върху единица повърхност и моментен коефициент на полезно действие на плосък слънчев колектор.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на слънчеви колектори.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва принципа и условията за използване на слънчевите лъчи като енергиен източник и условия за използване.	5
2.	Изброява елементите на плосък вакуумнотръбен слънчев колектор.	5
3.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
4.	Описва устройството, принципа на действие на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация.	6
5.	Описва монтажа, пускането и спирането на слънчевата инсталация.	6
6.	Изброява основните повреди при работа на инсталацията при различни климатични условия и начините за отстраняването им.	6
7.	Описва система, използваща слънчевата енергия за битово горещо водоснабдяване, комбинирана с допълнителен топлинен източник.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 12. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Абонатна станция: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Данъци.

Приложна задача: Изчислете дебита на постъпващата вода от топлопреносната мрежа в отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на отоплителни тела и абонатна станция.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция блокова. Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им. Ремонт на теплообменник.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	6
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на абонатна станция.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на данъците.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 13. Нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция

План-тезис: Нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция – принцип на действие. Видове серпентини, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Абонатна станция: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Работна заплата.

Приложна задача Изчислете дебита на отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на отоплителни серпентини и абонатна станция.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	6
2.	Описва принципа на действие на нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция.	6
3.	Изброява видовете серпентини и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	5
7.	Описва пускането и спирането на абонатната станция.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 14. Еднокамерен домашен компресорен хладилник

План-тезис: Предназначение, техническа характеристика, елементи на хладилника и материали за изработването им. Хладилен агрегат: елементи, предназначение на елементите, конструктивни особености и материали; принцип на действие, термодинамични процеси, характеристика на хладилен агент R 600a /изобутан/. Електрообзавеждане – елементи на електрическата схема. Монтаж – технологичен ред за монтаж на шкафа, монтаж на хладилния агрегат; вакуумиране, зареждане. Инсталиране. Признаци за нормална работа. Основни повреди в хладилния агрегат и електрическата инсталация; начини за отстраняването им. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж и ремонт. Трудов договор.

Приложна задача: Изобразете в lg p-h диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на еднокамерен домашен хладилник при зададени температури на: изпарение, кондензация, охлаждане и прегряване.

Отчетете от диаграмата характерните параметри: налягане и енталпия и изчислете специфичното студопроизводство.

Дидактически материали:

1. схема на хладилника;
2. принципна хладилна схема;
3. електрическа схема;
4. lg p-h диаграма за хладилен агент R 600a.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, изброява техническите характеристики и елементите, описва материалите за изработване на хладилника.	4
2.	Изброява елементите на хладилния агрегат и на електрическата схема.	3
3.	Описва предназначението, конструктивните особености и материалите за изработването на хладилния агрегат.	3
4.	Обяснява принципа на действие и протичащите термодинамични процеси в елементите на хладилния агрегат.	3
5.	Описва характеристиките на хладилен агент R 600a.	3
6.	Описва технологичния ред за монтаж на хладилния агрегат, вакуумиране, зареждане с хладилен агент.	10
7.	Изброява характерните повреди на хладилника и начините за отстраняването им.	10
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на хладилна инсталация.	6
9.	Описва същността на трудовия договор.	6
10.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

Изпитна тема 15. Двухамерен домашен компресорен хладилник

План-тезис: Предназначение, техническа характеристика, елементи на хладилника и материали за изработването им. Хладилен агрегат: елементи, предназначение на елементите, конструктивни особености и материали; принцип на действие, термодинамични процеси, характеристика на хладилен агент R 600a (изобутан). Електрообзавеждане – елементи на електрическата схема. Монтаж – технологичен ред за монтаж на шкафа, монтаж на хладилния агрегат; вакуумиране, зареждане. Инсталиране. Признаци за нормална работа . Основни повреди в хладилния агрегат и електрическата инсталация; начини за отстраняването им. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж и ремонт. Работна заплата.

Приложна задача: Изобразете в lg p-h диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на двухамерен домашен хладилник при зададени температури на: изпарение, кондензация, подохлаждане и прегряване.

Отчетете от диаграмата характерните параметри: налягане и енталпия и изчислете специфичното студопроизводство.

Дидактически материали:

1. схема на хладилника;
2. принципна хладилна схема;
3. електрическа схема;
4. lg p-h диаграма за хладилен агент R 600 a.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, изброява техническите характеристики и елементите, описва материалите за изработване на хладилника.	4
2.	Изброява елементите на хладилния агрегат и на електрическата схема.	3
3.	Описва предназначението, конструктивните особености и материалите за изработването на хладилния агрегат.	3
4.	Обяснява принципа на действие и протичащите термодинамични процеси в елементите на хладилния агрегат.	3
5.	Описва характеристиките на хладилен агент R 600a.	3
6.	Описва технологичния ред за монтаж на хладилния агрегат, вакуумиране, зареждане.	10
7.	Изброява характерните повреди на хладилника и начините за отстраняването им.	10
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на хладилна инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

Изпитна тема 16. Хладилни витрини за търговската мрежа

План-тезис: Предназначение, техническа характеристика, елементи на хладилната витрина и материали за изработването им. Хладилен агрегат: елементи, предназначение на елементите, конструктивни особености и материали; принцип на действие, термодинамични процеси, характеристика на хладилен агент R 404A. Електрообзавеждане – елементи на електрическата схема. Монтаж – технологичен ред за монтаж на витрината, монтаж на хладилния агрегат; вакуумиране, зареждане. Признаци за нормална работа. Основни повреди в хладилния агрегат и електрическата инсталация; начини за отстраняването им. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж и ремонт. Работна заплата.

Приложна задача: Изобразете в lg p-h диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на хладилна витрина за търговската мрежа при зададени температури на: изпарение, кондензация, подохлаждане и прегряване.

Отчетете от диаграмата характерните параметри – налягане и енталпия, и изчислете специфичното студопроизводство.

Дидактически материали:

1. схема на хладилната витрина;
2. принципна хладилна схема;
3. електрическа схема;
4. lg p-h диаграма за хладилен агент R 404A.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, изброява техническите характеристики и елементите, описва материалите за изработване на хладилната витрина.	4
2.	Изброява елементите на хладилния агрегат и на електрическата схема.	3
3.	Описва предназначението, конструктивните особености и материалите за изработването на хладилния агрегат.	3
4.	Обяснява принципа на действие и протичащите термодинамични процеси в елементите на хладилния агрегат.	3
5.	Описва характеристиките на хладилен агент фреон R 404A.	3
6.	Описва технологичния ред за монтаж на хладилния агрегат, вакуумиране, зареждане.	10
7.	Изброява характерните повреди на хладилна витрина и начините за отстраняването им.	10
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на хладилна инсталация.	6
9.	Изяснява същността на работната заплата.	6
10.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

Изпитна тема 17. Сглобяема хладилна камера за ниски температури за търговската мрежа

План-тезис: Предназначение, техническа характеристика, елементи на хладилната камера и материали за изработването им. Хладилен агрегат: елементи, предназначение на елементите, конструктивни особености и материали; принцип на действие, термодинамични процеси, характеристика на хладилен агент R 404A. Електрообзавеждане – елементи на електрическата схема. Монтаж – технологичен ред за монтаж на камерата, монтаж на хладилния агрегат; вакуумиране, зареждане и пускане в действие. Основни повреди в хладилния агрегат и електрическата инсталация; начини за отстраняването им. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж и ремонт. Трудов договор.

Приложна задача: Изобразете в lg p-h диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на хладилна камера за ниски температури при зададени температури на: изпарение, кондензация, подохлаждане и прегряване. Отчетете от диаграмата характерните параметри – налягане и енталпия и изчислете специфичното студопроизводство.

Дидактически материали:

1. схема на хладилната камера;
2. принципна хладилна схема;
3. електрическа схема;
4. lg p-h диаграма за хладилен агент R 404A.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, изброява техническите характеристики и елементите, описва материалите за изработване на хладилната камера.	4
2.	Изброява елементите на хладилния агрегат и на електрическата схема.	3
3.	Описва предназначението, конструктивните особености и материалите за изработването на хладилния агрегат.	3
4.	Обяснява принципа на действие и протичащите термодинамични процеси в елементите на хладилния агрегат.	3
5.	Описва характеристиките на хладилен агент фреон R 404A.	3
6.	Описва технологичния ред за монтаж на хладилния агрегат, вакуумиране, зареждане.	10
7.	Изброява характерните повреди на хладилната камера и начините за отстраняването им.	10
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на хладилна инсталация.	6
9.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
10.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

**Изпитна тема 1. Промислена хладилна инсталация за средни температури
едностъпална, с директно охлаждане с хладилен агент R 134 A и
въздушен кондензатор**

План-тезис: Хладилна инсталация: вид, начин на охлаждане. Елементи: предназначение и конструктивни особености, принцип на действие, термодинамични процеси, характеристика на хладилен агент R 134 A. Монтаж – технологичен ред за монтаж на основните и спомагателните елементи, монтаж на тръбопроводи и автоматика. Подготовка и пускане в действие. Основни повреди и начини за отстраняването им. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж и ремонт. Данъци.

Приложна задача: Изобразете в lg p-h диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на промислена хладилна инсталация за средни температури, едностъпална с въздушен кондензатор при зададени температури на: изпарение, кондензация, подохлаждане и прегряване.

Отчетете от диаграмата характерните параметри – налягане и енталпия, и изчислете специфичното студопроизводство.

Дидактически материали:

1. принципна хладилна схема;
2. lg p-h диаграма за хладилен агент R 134 A.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, изброява техническите характеристики и елементите, описва материалите за изработване на хладилната инсталация	4
2.	Изброява елементите на хладилната инсталация.	3
3.	Описва предназначението, конструктивните особености и материалите за изработването на хладилната инсталация.	3
4.	Обяснява принципа на действие и протичащите термодинамични процеси.	3
5.	Описва характеристиките на хладилен агент R 134 A.	3
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на хладилната инсталация, вакуумиране, зареждане, пускане в действие.	10
7.	Изброява характерните повреди на хладилната инсталация и начините за отстраняването им.	10
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на хладилна инсталация.	6
9.	Изяснява същността на данъците.	6
10.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

Чрез държавния изпит по практика на професията и специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в **изработване (монтиране, ремонт) на малка хладилна инсталация, домашен хладилник, климатизатор.**

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните практически задания се съставят в училището/обучаващата институция от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

Примерни теми за индивидуални изпитни задания са представени в таблицата.

Тема 1.	Прозоречен климатизатор. Демонтаж и монтаж на климатизатора. Отстраняване на повреди в климатизатора (вентилатор, термостат).
Тема 2.	Климатизатор разделен тип СПЛИТ. Демонтаж и монтаж на външно и вътрешно тяло на климатизатора. Отстраняване на повреди (смяна на вентилатор).
Тема 3.	Климатизатор разделен тип СПЛИТ. Демонтаж и монтаж на външно и вътрешно тяло. Зареждане с хладилен агент и пускане в действие на климатизатора.
Тема 4.	Ремонт на топлопреносни мрежи. Тръби и тръбни съединения. Рязане и огъване на тръби. Изработване на тръбни колена. Подготовка на тръбите за заваряване. Монтаж на топлопреносна мрежа. Техника на безопасност.
Тема 5.	Ремонт на основните съоръжения на топлофикационни електрически централи (ТФЕЦ). Техника на безопасност при работа и ремонт на съоръженията.
Тема 6.	Ремонт на вътрешни отоплителни инсталации. Монтаж на тръбна мрежа. Монтаж на разширителен съд. Техника на безопасност.
Тема 7.	Ремонт на вътрешна отоплителна инсталация. Ремонт на отоплителни тела, спирателна и регулираща арматура. Техника на безопасност.
Тема 8.	Ремонт на еднокамерен домашен компресорен хладилник. Смяна на компресор и термостат. Вакуумиране и зареждане с хладилен агент. Техника на безопасност.
Тема 9.	Ремонт на двукамерен домашен компресорен хладилник. Подмяна на филтър – дехидратор. Вакуумиране и зареждане с хладилен агент. Техника на безопасност.
Тема 10.	Монтаж на елементи на хладилния агрегат на домашен компресорен хладилник към хладилния шкаф. Заваряване на медни тръбопроводи. Техника на безопасност.

2. Критерии за оценяване

Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“, специалност „Топлотехника“. За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Ако по критерий „Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда“ изпитната комисия оцени с **Не**, на обучавания се поставя крайна оценка **слаб (2)**.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Резултатите от обучението се оценяват чрез разработената от учениците *изпитна тема*, която е в съответствие с професионалните компетенции, заложи в изпитната програма. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от раздел Б на учебния план за професията.

Изпитната тема се изтегля в деня, определен за изпита, и е една за всички ученици, обучавани по професията. Оценяването на разработените теми се извършва с помощта на критериите, определени за всяка тема и заложи в изпитната програма, като се използват съставените от изпитната комисия конкретни показатели.

Изпълнението на *изпитното задание* се оценява в съответствие с критериите и показателите, съставени от изпитната комисия.

Системата за оценяване, приложена в изпитната програма, е точкова. Сумата от точките за всички критерии за една тема и изпитно задание е 60. За всеки критерий при оценяването на една тема точките са определени съобразно неговата тежест и са максимални. В зависимост от показаните знания по съответния критерий могат да се получат от нула до изписания максимален брой точки, като се приравняват към цифрова оценка по следната формула:

Цифрова оценка = получен общ брой точки от всички критерии : 10

(с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата за оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата за оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Буюклийски, И., Д. Пантова. Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации. Техника, С., 1994.

2. Бакърджиев, Я., М. Туйков. Отоплителна, вентилационна, климатична техника и топлофикация. Техника, С., 1988.

3. Стамов, С. Централни отоплителни инсталации. Техника, С., 1989.

4. Стамов, С. Справочник по отопление, вентилация и климатизация – 1, 2 и 3 част.

5. Гатев, Г., Н. Петрова, Ц. Попова. Монтаж, експлоатация и ремонт на хладилна техника. С., 2004.

6. Петрова, Н., Ц. Попова. Хладилна техника. Техника, С., 1991.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Татяна Иванова – ПГ „Ген. Владимир Заимов”, гр. Сопот

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА
ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

ПО ПРОФЕСИЯ:

код 522040 „МОНТБОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ“

СПЕЦИАЛНОСТ:

код 5220409 „ТОПЛОТЕХНИКА“

Изпитен билет № 1

Изпитна тема: Централна климатична инсталация (летен режим) с директно охлаждане на въздуха и рециркулация на отработения въздух

План-тезис: Предназначение и устройство на климатичната инсталация; процеси, протичащи в елементите и в h-x диаграма. Подготовка за монтаж на климатичната инсталация. Монтаж на въздуховоди, регулиращи и въздухоразпределящи устройства, материали за изработването им. Устройство на смесителна камера. Монтаж и ремонт на топлообменни апарати и вентилатори. Технологичен ред за откриване неплътности във вентилационната инсталация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на климатичната инсталация. Трудов договор.

Приложна задача:

Изобразете в h-x диаграма процеса, протичащ в климатичната инсталация при зададени параметри на външния и в помещението въздух: температура и относителна влажност.

Отчетете от диаграмата: температурата на сухия и мокрия термометър в помещението и влагосъдържанието на въздуха в помещението.

Изчислете скоростта на въздуха в нагнетателния въздуховод при дадени размери на въздуховода и дебит на въздуха.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схема на инсталация; h-x диаграма.

Председател на изпитната комисия:

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА
ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

ПО ПРОФЕСИЯ:

код 522040 „МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ“

СПЕЦИАЛНОСТ:

код 5220409 „ТОПЛОТЕХНИКА“

Индивидуално практическо задание № 9

На ученика/обучавания

(трите имена на ученика/обучавания)

от клас/курс,

начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Ремонт на двукамерен домашен компресорен хладилник. Подмяна на филтър-дехидратор. Вакуумиране и зареждане с хладилен агент. Техника на безопасност.

(вписва се темата на изпитното задание)

2. Указания за изпълнение на практическото задание:

Разчетете показанията на клиента/изслушайте клиента;

Направете оглед и измервания, съобразени със събраната информация;

Припомнете си технологичния ред за извършване на демонтажни и монтажни работи при условия, подобни на конкретните;

Подгответе необходимите материали и инструменти за успешно отстраняване на повредата при безопасни за вас и околните обстоятелства.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:

(име, фамилия)

(подпис)

Председател на изпитната комисия:

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)