

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ПРИЛОЖЕНИЕ

КЪМ ЗАПОВЕД № 09 – 1876 от 22.12.2004 г.

**НАЦИОНАЛНА
ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

0581. ЕЛЕКТРОННА ТЕХНИКА

ПРОФИЛ:

03. ЯДРЕНА ЕЛЕКТРОНИКА

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

05. ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА

**СОФИЯ
2004 г.**

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по специалност ***Електронна техника – профил 03 Ядрена електроника***.

С държавните изпити се извършва проверка и оценка на теоретичните и практически професионални компетенции на учениците, придобити в курса на обучение по специалността.

Изпитната програма е разработена на основата на Закона за народната просвета, Закона за професионалното обучение и образование и учебната документация по специалността от работен колектив в състав:

1. Боряна Балева – ПГ по ядрена енергетика “М.С.Кюри”, гр. Белене;
2. Емилия Петрова – ПГ по ядрена енергетика “М.С.Кюри”, гр. Белене;
3. Поля Костова – ПГ по ядрена енергетика “М.С.Кюри”, гр. Белене.

II. ИЗПИТИ

Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са два:

- Държавен изпит по теория на специалността – писмена разработка на изпитна тема с продължителност четири астрономически часа. Темите са разработени от авторски колектив под ръководството на МОН.
- Държавен изпит по практика на специалността – изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

III. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма включва изпитните теми (изпитни билети) по теория на специалността и насоки за организиране и провеждане на изпита по практика на специалността.

1. Държавен изпит по теория на специалността

Изпитната програма за държавния изпит по теория на специалността съдържа:

- Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване трета степен на професионална квалификация (Таблица № 1).
- Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират компетенции и критерии за оценка (Таблица № 2).
- Равностойни комплексни теми, които включват учебно съдържание от няколко учебни предмета и начина на оценяване (Таблица № 3).

- Списък на изпитните теми (изпитни билети), формулирането на които представлява конкретизацията на комплексните теми (Таблица № 4). Структурата на всеки изпитен билет съответства на дадена комплексна тема, а съдържанието му обхваща част от посоченото в нея.

Всеки изпитен билет по теория на специалността включва:

- Наименование на изпитната тема.
- Критерии за оценка (план-тезис).
- Илюстративен материал (ако е необходим такъв).
- Начин на оценяване.

Илюстративният материал се конкретизира във всяко училище от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждава от него. Комисията представя на директора изпитни билети, включващи материали и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

В критериите за оценка (план-тезиса) е посочена последователността на разработване на темата от ученика. Критериите и илюстративния материал се предоставят за ползване от всеки ученик.

Оценяването се извършва по точкова система. За всяка от стъпките в план-тезиса е посочен максималният брой точки, които се присъждат при верен и пълен отговор. Оценката се формира от сумата на получените за всеки отговор точки. Максималният брой точки е 100 и съответства на оценка отличен (6,00). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките, посочени в критериите за оценяване. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

$$\text{Цифрова оценка} = 0,06 \times \text{брой точки, постигнати от ученика}$$

Изпитният билет се изтегля в деня, определен за изпита, и е един за всички ученици, полагащи държавен изпит по теория на дадената специалност в конкретното училище.

2. Държавен изпит по практика на специалността

Чрез изпита по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на учениците, отговарящи на трета степен на професионална квалификация.

Държавният изпит по практика на специалността се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора на училището, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма. Индивидуалните практически задания се утвърждават от директора на училището.

Комисията, разработила индивидуалните практически задания, конкретизира националните критерии в изпитната програма до измерими показатели в съответствие със заданията и изготвя инструкция за оценяване. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий.

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на всяко практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се получават при точното му спазване. Сумата от точките, получени при оценяването на критериите, трябва да е равна на броя точки, даден в инструкцията за оценяване. Два от критериите имат само качествено изражение. Ако на първия критерий ученикът получи "НЕ" в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2,00). При неизпълнение на заданието в срок се оценява само извършената до момента работа.

Оценката се формира като сума от получените точки за всеки изпълнен и спазен показател. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Към изпитната програма са приложени препоръчителни документи за провеждане на държавен изпит по практика:

- бланка за практическо задание;
- протокол за изпълнение на практическо задание;
- карта за оценяване.

Структурата на документите се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията.

IV. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ И УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, ВЪЗ ОСНОВА НА КОИТО ТЕ СЕ ФОРМИРАТ

Таблица № 1

Учебни предмети Професионални компетенции Учениците ще могат да :	1 Е Т	2 Я Е Н	3 З Б У Т	4 М Г Е	5 П С Е	6 И Ц Т	7 Т З У	8 Е Е И	9 И и М	10 Л П	11 У П	12 Я Е	13 И Т Д Л	Тежест на компетенция та , %
1. Монтират електронни сапаратура.										*	**	*		20%
2. Контролират и подържат електронна апаратура.		*				*				*	*	**	*	30%
3. Ремонтират дефектирали устройства и възли.										*	*	*	*	30%
4. Разчитат техническа документация.		*				*				*	*	*	*	10%
5. Комуникират с клиенти. Ръководят и контролират дейността на групата (екипа).									**					10%
Тежест на предмета %		15				5			10	20	20	15	15	100%

Легенда:

** - учебното съдържание по предмета оказва много силно влияние върху формирането на дадената компетенция;

* - учебното съдържание по предмета оказва влияние върху формирането на дадената компетенция;

празно квадратче – учебното съдържание по предмета не оказва влияние върху формирането на дадената компетенция или оказва влияние чрез надграждащ го предмет.

Наименование на предметите от Таблица № 1 :

1. ЕТ - Електротехника	8. ЕЕИ – Електрически и електронни измервания
2. ЯЕн – Ядрена енергетика	9. И и М - Икономика и Мениджмънт
3. ЗБУТ – Здравословни и безопасни условия на труд	10. ЛП – Лабораторна практика
4. МГЕ – Материали и градивни елементи	11. УП – Учебна практика
5. ПСЕ – Процеси и схеми в електрониката	12. ЯЕ – Ядрена електроника
6. ИЦТ – Импулсна и цифрова техника	13. ИТДЛ – Изотопна техника, дозиметрия и лъчезащита
7. ТЗУ – Токозахранващи устройства	

V. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА СТЕПЕНТА НА УСВОЯВАНЕТО МУ

Забележка : Всеки от изброените критерии е обусловен от изведените в Таблица № 1 професионални компетенции.

Таблица № 2

Учебен предмет Теми от учебното съдържание:	Критерии за оценка (знания и умения): (Описани са конкретните знания и умения, от които се формират темите в изпитната програма)
1. Импулсна и цифрова техника: - основни импулсни и цифрови схеми; - цифрови индикаторни устройства.	- използва справочна литература; - обяснява действието и сравнява качествата на логическите и цифрови схеми; - описва устройството и обяснява действието на различните видове цифрови индикаторни устройства.
2. Ядрена електроника: - детектори на ядрени лъчения – йонизационна камера, пропорционален брояч, Гайгер-Мюлеров брояч, сцинтилационен детектор, твърдотелен детектор; - устройства за регистриране на импулсите от детекторите; - устройства за разделяне на импулсите по време и амплитуда.	- описва структурата на всички видове детектори; - обяснява принципа на действие на всички видове детектори; - описва конструктивните особености и приложението на детекторите; - описва структурата на устройствата за регистриране на импулсите; - обяснява елементите, от които са изградени; - описва приложението на устройствата за регистриране; - дефинира параметрите за регистриране на импулсите по време; - обяснява действието за разделяне на импулсите по време и амплитуда.

<p>3. Изотопна техника, дозиметрия и лъчезащита:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства на атомното ядро и взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото; - дозиметрични величини и измерителни единици; - радиационни дефектоскопи; - радиационни уреди; - радиационно реле; - радиационни нивомери; - бета и гама йонизационни уреди, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните от газовия поток. 	<ul style="list-style-type: none"> - описва свойствата и строежа на атомното ядро; - обяснява взаимодействието на йонизиращите лъчения с веществото; - дефинира основните дозиметрични величини; - описва функционалните възли на уредите за измерване на дозиметричните величини; - описва действието на радиационните уреди.
<p>4. Учебна практика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип на действие на електронни устройства; - изработване на графичен оригинал по зададена принципна схема; - изработване на спецификация на елементите; - изработване на монтажна схема; - изработване на печатна платка; - механичен и електрически монтаж на градивните елементи; - пускане в действие на изработеното електронно устройство. 	<ul style="list-style-type: none"> - описва принципа на действие на електронна схема, като използва справочна литература; - групира местата на градивните елементи, осъществява връзките между тях, оптимизира графичния оригинал; - групира градивните елементи според изискванията, извлича необходимата информация от справочна литература; - отразява монтажната схема като огледален образ на графичния оригинал, изчертава градивните елементи според изискванията; - пренася графичния оригинал според изискванията, промива печатната платка, разпробива, и я подготвя за запояване на елементите; - подготвя, проверява, монтира градивните елементи - работи с електронна апаратура, необходима за пускане на изделието в действие, формира съответните изводи.

<p>5. Лабораторна практика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерване на основни електрични величини; - изследване на полупроводникови прибори; - изследване на електронни устройства и устройства, свързани с йонизиращи лъчения. 	<ul style="list-style-type: none"> - подготвя и свързва измервателната апаратура, отчита показанията на уредите; - свързва опитната постановка, нанася получените резултати в таблица и ги представя графично, обобщава получените резултати, достига до съответните изводи и изготвя протокол; - описва принципа на действие на опитната постановка, свързва опитната постановка с източник на напрежение и измервателна апаратура, нанася резултатите в таблица, графично представя получените резултати, достига до съответните изводи и изготвя протокол.
<p>6. Ядрена енергетика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ядрени реактори; - управление на ядрените реактори. 	<ul style="list-style-type: none"> - процеси и действие; - контрол на ЯР; - управление на ЯР.
<p>7. Мениджмънт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация на бизнеса; - мениджмънт; - умения за работа в екип; - предприемачество; - комуникации; - иновации. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира организационната форма на бизнеса; - управлява човешките ресурси; - подбира, формира и работи в екип; - преценява предприемаческите рискове; - комуникира ефективно; - прилага иновации в бизнеса.

VI. ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Комплексни теми

Таблица № 3

№	КОМПЛЕКСНА ТЕМА	ПЛАН - ТЕЗИС	Макс. бр. точки
1.	Атомно ядро, радиоактивност, йонизиращи лъчения . Използване на ефекта на поглъщане на йонизиращото лъчение при дефектоскопията.	1. Атомно ядро: - свойства на атомното ядро; - енергия на свързване на ядрата; - ядрени сили; - стабилност на ядрата.	20
		1. Радиоактивност: - същност на радиоактивността; - величини, характеризиращи радиоактивността.	30
		2. Взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото: - свойства на техните заредени частици; - свойства на β – частиците; - свойства на γ и рентгеново лъчение; - свойства на неутроните; - величини, характеризиращи йонизиращите лъчения.	30
		3. Радиационна дефектоскопия: - основи на метода; - видове дефектоскопи.	20
		4. Организационна форма на бизнеса: - изброява субектите на стопанската дейност; - описва основните им характеристики; - посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	20

2.	Детектори на ядрени лъчения. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите на ядрени лъчения.	1. Процеси в газовете под действието на ядрените лъчения: - йонизация на газа, дифузия на йоните, рекомбинация на йоните, образуване на отрицателно йони, йонизационен ток, ударна йонизация, сцинтилация; - характеристика на йонизационния ток.	25
		2. Уреди за детекция на ядрените лъчения – принцип на действие, параметри, конструктивни особености и приложения на : - йонизационна камера; - пропорционален брояч; - Гайгер-Мюлеров брояч; - сцинтилационен детектор; - полупроводников детектор.	40
		3. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите на ядрени лъчения: - класификация и параметри на схемите за съвпадение; - СС с линейно и нелинейно сумиране.	15
		4. Управление на човешките ресурси: - знае критериите за оценка и подбор на кадрите; - посочва разликата между понятията “мотив” и “мотивация”; - описва системата за стимулиране на персонала; - изброява стратегии за развитие на човешкия капитал.	20
3.	Устройства за регистриране на импулсите от детекторите на ядрени лъчения. Радиационни дебеломери. Радиационни преброители на предмети.	1. Броячи на импулси – блокова схема, принцип на действие на: - двоични броячи; - двоично-десетични броячи; - регистри и кръгови броячи.	30
		2. Индикация при : - двоични броячи; - двоично-десетични броячи.	30
		3. Радиационни уреди: - радиационни дебеломери; - радиационни преброители на предмети.	20

		<p>4. Управленско решение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - посочва необходимите условия за вземане на управленско решение; - изброява видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - знае основните методи за изработване на управленско решение. 	20
4.	Метод на радиоактивните индикатори. Броячни елементи с много устойчиви състояния.	<p>1.Метод на радиоактивните индикатори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - същност на метода; - следене на лъчението от радиоактивните индикатори; - математична обработка; - приложение; - структурна схема при метода на радиоактивните индикатори. <p>2. Аналогови броячи с натрупване на заряд – схема и времедиаграми.</p> <p>3. Интензиметри – схеми и принцип на действие на :</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналогови интензиметри. <p>4. Предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинира понятието предприемач; - описва личностните качества на предприемача; - знае изискванията за работа в екип; - познава основите на ръководната дейност. 	30
			30
			20
			20
5.	Устройства за разделяне на импулсите по амплитуда. Радиационно реле. Радиационни нивомери.	<p>1 . Структурни схеми и действие на :</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрален и диференциален дискриминатор; - многоканален амплитуден анализатор с прагови устройства. <p>2. Многоканални амплитудни анализатори. Кодирание на амплитудите на сигналите.</p> <p>3.Радиационни уреди:</p> <ul style="list-style-type: none"> - радиационно реле; - радиационни нивомери. 	20
			20
			40

		4. Предприемачеството - основа за развитието на дребния и средния бизнес: - характеризира предприемаческата дейност; - оценява рисковете от предприемаческата дейност.	20
6.	Ядрени реакции. Принципно устройство и действие на ядрените реактори.	1. Ядрени реакции: - определение; - уравнение за тяхното изразяване; - закони за запазване.	20
		2. Ядрени реакции с неутрони: - видове реакции с неутрони; - ефективно сечение на ядрените реакции с неутрони; - дифузия и забавяне на неутроните.	20
		3. Ядрени реактори: - принципно устройство и действие; - радиационна безопасност и контрол в ЯЕЦ.	40
		4. Иновациите в бизнеса: - дефинира понятието “иновация”; - посочва значението на иновациите за развитието на бизнеса; - предлага вариант за иновация в конкретната професионална област.	20
7.	Управление на ядрен реактор.	1. Измерване на мощност на реактора: - чрез плътността на неутронния поток; - по топлинната енергия; - схеми на канала за измерване на мощността.	20
		2. Управление на мощността на ядрените реактори: - период на реактора и измерване; - елемент на управляващите органи; - ръчно и автоматично управление на ядрените реактори.	30

		<p>3. Система за технологичен контрол :</p> <ul style="list-style-type: none"> - апарати и уреди за контрол; - измерване разхода на топлоносителя; - измерване на налягане; - аварийна защита. 	30
		<p>4. Делови взаимоотношения и комуникативна култура:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения. 	20
8.	β – и γ – йонизационни уреди, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните от газовия поток. Времеанализатори.	<p>1. β – и γ – йонизационни уреди, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните от газовия поток:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анемометри, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните; - анемометри, основаващи се на принципа на измерване на времето за отнасяне на йоните от газовия поток. 	40
		<p>2. Времеанализатори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - времеанализатори с цифрово измерване на интервалите от време; - времеанализатори за наносекундни интервали от време. 	40
		<p>3. Делови взаимоотношения и комуникативна култура:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения. 	20

2. Списък на изпитните билети и критериите за оценка постиженията на учениците

Таблица № 4

№	Изпитен билет	Критерии за оценка	Макс. брой точки
1.	Атомно ядро, радиоактивност, йонизиращи лъчения . Използване на ефекта на поглъщане на йонизиращото лъчение при дефектоскопията.	- свойства на атомното ядро;	5
		- енергия на свързване на ядрата;	5
		- същност на радиоактивността;	4
		- активност ;	3
		- добив.	3
		- обяснение свойствата на тежките заредени частици при взаимодействие с веществото;	15
		- обяснение свойствата на β – частиците при взаимодействието им с веществото.	15
		- основи на метода при радиационна дефектоскопия;	10
		- същност на радиографичната дефектоскопия;	5
		- графично представяне на радиографичната дефектоскопия;	5
		- обяснение на схемата.	10
		- изброява субектите на стопанската дейност;	5
		- описва основните им характеристики;	10
		- посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	5

2.	Атомно ядро, радиоактивност, йонизиращи лъчения . Използване на ефекта на поглъщане на йонизиращото лъчение при дефектоскопията.	- ядрени сили;	5
		- стабилност на ядрата;	5
		- същност на радиоактивността;	4
		- активност ;	3
		- добив.	3
		- свойства на гама и рентгеновите лъчения ;	15
		- енергия на лъчението;	5
		- поток частици;	5
		- пренос на частици.	5
		- основи на метода при радиационна дефектоскопия;	10
3.	Атомно ядро, радиоактивност, йонизиращи лъчения . Използване на ефекта на поглъщане на йонизиращото лъчение при дефектоскопията.	- същност на радиометричната дефектоскопия;	5
		- графично представяне на радиометричната дефектоскопия;	5
		- обяснение.	10
		- изброява субектите на стопанската дейност;	5
		- описва основните им характеристики;	10
		- посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	5
		- ядрени сили;	5
		- стабилност на ядрата;	5
		- същност на радиоактивността;	4
		- активност ;	3
		- добив.	3
		- свойства на неутроните;	20
		- интензитет на лъчението;	5
		- плътност на потока.	5

		- основи на метода при радиационна дефектоскопия;	10
		- същност на радиографичната дефектоскопия;	5
		- графично представяне на радиографичната дефектоскопия;	5
		- обяснение.	10
4.	Детектори на ядрени лъчения. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите по време.	- изброява субектите на стопанската дейност;	5
		- описва основните им характеристики;	10
		- посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	5
		- графично представяне характеристиката на йонизационния ток;	7
		- обяснение на областите, в които работи йонизационната камера.	18
		- описание принципа на действие на йонизационната камера;	15
		- параметри, характеристики на йонизационната камера, конструктивни особености и приложение.	25
		- класификация и параметри на схемите на съвпадение;	5
		- СС с линейно сумиране.	10
		- знае критериите за оценка и подбор на кадрите;	5
		- посочва разликата между понятията мотив и мотивация;	3
		- описва системата за стимулиране на персонала;	5
		- изброява стратегии за развитие на човешкия капитал.	7

5.	Детектори на ядрени лъчения. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите по време.	<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне характеристиката на йонизационния ток; - обяснение характеристиката на йонизационния ток. 	7 18
		<ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на процеса сцинтилация; - графично представяне структурната схема на сцинтилационен детектор; - обяснение принципа на действие на сцинтилационен детектор; - видове сцинтилатори; - конструктивни особености на фотоелектронния умножител и приложение на сцинтилационния детектор. 	5 5 10 10 10
		<ul style="list-style-type: none"> - класификация и параметри на схемите на несъвпадение; - схеми на несъвпадение. 	5 10
		<ul style="list-style-type: none"> - знае критериите за оценка и подбор на кадрите; - посочва разликата между понятията “мотив” и “мотивация”; - описва системата за стимулиране на персонала; - изброява стратегии за развитие на човешкия капитал. 	5 3 5 7
6.	Устройства за регистрация на импулсите от детекторите на ядрени лъчения . Радиационни дебеломери. Радиационни преброители на предмети.	<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне структурата на брояча; - описание функционалните блокове на брояча; - графично представяне блоковата схема на асинхронен двоичен брояч; - графично представяне на времедиаграми ; - описание принципа на действие на асинхронен двоичен брояч. 	3 5 5 5 12
		<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне на индикацията на двоичните броячи; - предимства и недостатъци. 	15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне на радиационен дебеломер - описание на радиационен дебеломер; - действие на радиационния дебеломер; - параметри на радиационния дебеломер. 	3 3 4 10

		<ul style="list-style-type: none"> - дефинира понятието предприемач; - описва личностните качества на предприемача; - знае изискванията за работа в екип; - познава основите на ръководната дейност. 	5 5 5 5
7.	Устройства за регистриране на импулсите от детекторите на ядрени лъчения . Радиационни дебеломери. Радиационни преброители на предмети.	<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне структурата на брояча; - описание функционалните блокове на брояча; - графично представяне блоковата схема на двоично-десетичен брояч ; - графично представяне на времедиаграми; - описание на принципа на действие на двоично – десетичен брояч. 	3 5 5 5 12
		<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне на цифрови индикатори; - предимства и недостатъци на видовете индикатори; 	15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне на радиационни преброители на предмети - описание на радиационен преброител на предмети; - действие на радиационен преброител на предмети; - приложение на радиационен преброител на предмети. 	5 5 5 5
		<ul style="list-style-type: none"> - дефинира понятието предприемач; - описва личностните качества на предприемача; - знае изискванията за работа в екип; - познава основите на ръководната дейност. 	5 5 5 5
8.	Метод на радиоактивните индикатори. Броячни елементи с много устойчиви състояния.	<ul style="list-style-type: none"> - избор на радиоактивен индикатор; - начини за въвеждане на радиоактивния индикатор в изследвания обект; - следене на лъчението от радиоактивния индикатор; - математична обработка на данните, получени от изследването; - използване на метода в медицината; - радиационна безопасност. 	5 3 7 5 5 5
		<ul style="list-style-type: none"> - графично представяне на аналогов брояч с натрупване на заряд; - времедиаграми; - принцип на действие. 	8 7 15

		- графично представяне на аналогов интензиметър с обикновена интегрираща верига;	8
		- принцип на действие.	12
		- характеризира предприемаческата дейност;	10
		- оценява рисковете от предприемаческата дейност.	10
9.	Метод на радиоактивните индикатори. Броячни елементи с много устойчиви състояния.	- избор на радиоактивен индикатор;	5
		- начини за въвеждане на радиоактивния индикатор в изследвания обект;	3
		- следене на лечението от радиоактивния индикатор;	7
		- математична обработка на данните, получени от изследването;	5
		- използване на метода в селското стопанство, машиностроенето, електронната техника;	5
		- радиационна безопасност.	5
		- графично представяне на аналогов брояч с натрупване на заряд;	8
		- времедиаграми;	7
		- принцип на действие.	15
		- графично представяне на аналогов интензиметър с обикновена интегрираща верига;	8
10.	Устройства за разделяне на импулсите по амплитуда. Радиационно реле. Радиационни нивомери.	- принцип на действие.	12
		- характеризира предприемаческата дейност;	10
		- оценява рисковете от предприемаческата дейност.	10
		- графично представяне на схема за цифрово кодиране на амплитудите на сигналите от детекторите;	5
		- графично представяне на времедиаграми;	5
		- обяснение принципа на действие;	10
		- графично представяне на схема на интегрален дискриминатор;	5
		- графично представяне на времедиаграми;	5
		- обяснение принципа на действие;	10

		- предназначение на радиационното реле;	5
		- графично представяне на блоковата схема на радиационното реле;	5
		- обяснение на принципното действие на радиационно реле;	5
		- математическа зависимост между интензитета на лъчението и дебелината на пролъченото вещество;	10
		- дефиниране на праговите състояния на радиационното реле;	5
		- дефиниране на параметрите на радиационното реле.	10
11.	Ядрени реактори, принципно устройство и действие на ядрените реактори.	- характеризира предприемаческата дейност;	10
		- оценява рисковете от предприемаческата дейност.	10
		- определение на ядрена реакция;	5
		- анализ на ядрена реакция според модела на съставното ядро.	15
		- анализ на радиационно захващане на неутрони;	5
		- анализ на делене на ядро с неутрони;	5
		- дефиниция на микроскопично напречно сечение;	5
		- дифузия на неутроните.	5
		- схема на ядрен реактор;	10
		- описание на схемата на ядрен реактор;	15
12.	Ядрени реактори, принципно устройство и действие на ядрените реактори.	- описание на действието на ядрен реактор.	15
		- дефинира понятието “иновация”;	5
		- посочва значението на иновациите за развитието на бизнеса;	5
		- предлага вариант за иновация в конкретната професионална област.	10
		- определение на ядрена реакция;	5
		- запис на ядрена реакция;	7
		- уравнения за изравняване на ядрена реакция;	3
		- закони за запазване при ядрените реакции;	5
		- анализ на ядрена реакция с неутрони и изпускане на частица;	5
		- анализ на делене на ядро с неутрони;	5
		- дефиниция на макроскопично напречно сечение;	5
		- забавяне на неутрони;	5

		<ul style="list-style-type: none"> - схема на защита в ЯЕЦ; - обяснение на схемата на защита в ЯЕЦ; - материали за изпълнение на защитата. 	15
		<ul style="list-style-type: none"> - дефинира понятието “иновация”; - посочва значението на иновациите за развитието на бизнеса; - предлага вариант за иновация в конкретната професионална област. 	5 5 10
13.	Ядрени реактори, принципно устройство и действие на ядрените реактори.	<ul style="list-style-type: none"> - определение на ядрена реакция; - анализ на ядрена реакция според модела на съставното ядро. 	5 15
		<ul style="list-style-type: none"> - анализ на радиационно захващане на неутрони; - анализ на делене на ядро с неутрони; - дифузия на неутрони; - дефиниране на макроскопично сечение. 	5 5 5 5
		<ul style="list-style-type: none"> - схема на защитните бариери в ЯЕЦ; - описание и анализ на схемата на защитните бариери в ЯЕЦ; - изисквания към системата за радиационен контрол. 	10 15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - дефинира понятието “иновация”; - посочва значението на иновациите за развитието на бизнеса; - предлага вариант за иновация в конкретната професионална област. 	5 5 10
14.	Управление на ядрения реактор.	<ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на величината ефективен коефициент на размножаване; - дефиниране на критично състояние на реактора. 	10 10
		<ul style="list-style-type: none"> - схема на измервателния канал по метода на подвижния детектор; - описание на схемата на измервателен канал по метода на подвижния детектор. 	15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - основни изисквания към апаратите и уредите за контрол; - описание на аварийната защита на скорост. 	15 15

		<ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения 	5 5 5 5
15.	Управление на ядрен реактор.	<ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на критично състояние на реактора; - дефиниране на величината реактивност. 	10 10
		<ul style="list-style-type: none"> - схема на измервателен канал по метода чрез разделяне на измервателната област на мощността на подобхвати; - описание на схемата на измервателен канал по метода чрез разделяне на измервателната област на мощността на подобхвати. 	15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - измерване на разхода на топлоносителя; - описание на системата за аварийна защита по мощност. 	15 15
		<ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения. 	5 5 5 5
16.	β – и γ – йонизационни уреди, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните от газовия поток. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите.	<ul style="list-style-type: none"> - схема на анемометри, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните; - описание на схемата на анемометри, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните; - действие на анемометри, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните. 	10 10 20
		<ul style="list-style-type: none"> - схема на времеанализатор с цифрово измерване на интервалите от време; - времедиаграми на времеанализатор с цифрово измерване на интервалите от време; - принцип на действие на времеанализатор с цифрово измерване на интервали от време. 	15 10 15

		<ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения. 	5 5 5 5
17.	β – и γ – йонизационни уреди, основаващи се на принципа на отнасяне на йоните от газовия поток. Устройства за подбор и анализ на сигналите от детекторите.	<ul style="list-style-type: none"> - схема на анемометри, основаващи се на принципа на измерване на времето за отнасяне на йоните от газовия поток; - описание на схемата на анемометри, основаващи се на принципа на измерване на времето за отнасяне на йоните от газовия поток; - действие на анемометри, основаващи се на принципа на измерване на времето за отнасяне на йоните от газовия поток. 	10 10 20
		<ul style="list-style-type: none"> - схема на времеанализатор за наносекундни интервали от време; - времедиаграми на времеанализатор за наносекундни интервали от време; - принцип на действие на времеанализатори за наносекундни интервали от време. 	15 10 15
		<ul style="list-style-type: none"> - описва процеса комуникация; - посочва основните видове и принципи на комуникация; - знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване; - познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативни умения. 	5 5 5 5

Литература:

1. Ядрена електроника – К.Захариев
2. Йонизиращи лъчения – М. Ангелова

VII. ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. По време на изпълнение на поставеното(ите) задание(я) учениците се оценяват по следните критерии:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ	ПОКАЗАТЕЛИ	ТОЧКИ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място (оптимално поддръждане на компоненти и инструменти).	15	2.1. Изготвяне на план за предстоящата работа.	10
			2.2. Поддръждане на материали, апарати и инструментална екипировка.	5
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	10	3.1. Правилен подбор на градивни елементи, инструменти и електронна апаратура.	5
			3.2. Проверка изправността на избраните компоненти и инструментална екипировка.	5
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	30	Спазване на технологичните изисквания при изработване на:	
			4.1. Графичен оригинал.	5
			4.2. Монтажна схема.	5
			4.3. Спецификация на елементите.	5
			4.4. Печатна платка.	5
			4.5. Механичен и електрически монтаж на градивните елементи.	5
			4.6. Свързване на опитната постановка.	5
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	10	Спазване на технологичната последователност на операциите според изготвения план.	10

6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	10	Пускане в действие, проверка на качеството и функционалността на изработеното изделие (реализираното упражнение).	10
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.	25	7.1. Нанасяне на получените резултати в таблици.	5
			7.2. Графично изразяване на резултатите.	5
			7.3. Анализиране на получените резултати и достигане до съответните изводи.	10
			7.4. Изготвяне на протокол.	5
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Забележка:

1. При нарушаване правилата за здравословна и безопасна работа в който и да е момент, задачата се счита за неизпълнена.
2. При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа.

2. Препоръчителни документи при провеждане на държавния изпит по практика на специалността

.....
/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № за държавен изпит по практика на специалността

За специалност: клас: XIII
Дата: начален час: край на изпита:

I. Да се изработи /Да се извърши/:

- т. 1.
.....
.....
т. 2.
.....
.....
т. 3.
.....
.....
т. 4.
.....
.....

II. По поставените задачи ученикът трябва да представи следната отчетна документация за извършената работа:

1. Протокол за изпълнение на практическото задание
2. Макет на заданието

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място (оптимално подреждане на компоненти и инструменти).	15
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	10
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	30
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	10
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	10
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.	25
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

.....
/пълно наименование на училището/

ПРОТОКОЛ
за изпълнение на практическо задание №

За специалност: клас:
Ученик: № в клас
Получих заданието на дата: начален час: подпис:

I. Спецификация на необходимите материали:

.....
.....

II. Необходима инструментална екипировка:

.....
.....

III. По практическото задание изработих:

По т. 1.

.....
.....

По т.2.

.....
.....

По т. 3.

.....
.....

По т.4.

.....
.....

IV. Към протокола прилагам:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ученик:
/подпис/

Учител:
/име, подпис/

.....
/пълно наименование на училището/

КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност: клас:

№ на ученика	ПОКАЗАТЕЛИ													Общ бр. точки	Оценка
	1.	2.1.	2.2.	3.1.	...	4.1.	4.2.	7.5.	8.		
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
10.															
20.															
21.															
22.															
23.															
24.															
25.															
26.															

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

