



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д
№ РД 09 – 953/1.08.2013 г.

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 на 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

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия код **521050 „Техник на прецизна техника”**, специалност код **5210505 „Медицинска техника”** от професионално направление код **521 „Машиностроене, металообработване и металургия”** 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.

ПРОФ. Д-Р АНЕЛИЯ КЛИСАРОВА
Министър на образованието и науката

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	521	„МАШИНОСТРОЕНЕ , МЕТАЛООБРАБОТВАНЕ И МЕТАЛУРГИЯ”
Професия	521050	„ТЕХНИК НА ПРЕЦИЗНА ТЕХНИКА”
Специалност	5210505	„МЕДИЦИНСКА ТЕХНИКА”

Утвърдена със Заповед № РД 09 – 953/1.08.2013 г.

София, 2013 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика на професията и специалността за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията код 521050 „Техник на прецизна техника”, специалност код 5210505 „Медицинска техника” 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 трета степен по изучаваната професия „Техник на прецизна техника”, специалност „Медицинска техника”.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и Наредба № 37/09.01.2012 г. за определяне на ДООИ по професията и специалността.

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 на 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 и 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

ИЗПИТНА ТЕМА 1. МЕДИЦИНСКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

План-тезис:

- Видове медицински преобразуватели.
- Принципи на преобразуване на величините в електрически сигнали.
- Принцип на действие на преобразуватели за температура, налягане, скорост и дебит.
- Принцип на действие на влакнесто-оптични преобразуватели.
- Аналогово-цифрови и цифрово-аналогови преобразуватели.
- Организационна форма на бизнеса.
- Оценка на риска на работното място в медицинска лаборатория.

Приложна задача: Да се преобразуват зададените числа от двоичен код в десетичен.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Класифицира медицинските преобразуватели според измерваните величини и изходния сигнал и обяснява принципа на преобразуване.	10
Обяснява принципа на действие на преобразувателите за температура, налягане, скорост и дебит.	10
Изяснява оптичните характеристики и обяснява принципа на действие на влакнесто-оптичните преобразуватели.	15
Обяснява принципите на преобразуване на величините в електрически сигнали и принципа на действие на аналогово-цифровите и цифрово-аналоговите преобразуватели	10
Решава вярно приложната задача.	5
Изброява субектите на стопанска дейност и описва основните им характеристики, посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 2. БИОФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ И БИОСИГНАЛИ

План-тезис:

- Клетката като източник на бионапрежение
- Честотни свойства на живата тъкан, дисперсия, условия за изменение на тока в живата тъкан, електровъзбудимост.
- Видове биосигнали и тяхната класификация.
- Регистрация на фирма.
- Професионален и здравен риск при различни трудови дейности.

Приложна задача: Да се изчисли импедансът на RC верига по зададена схема, активно съпротивление, честота и капацитет.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява строежа на клетката и условията за получаване на бионапрежение.	10
Обяснява степен на виталност на живата тъкан чрез честотни свойства на коефициент на дисперсия, условия за изменение на тока в живата тъкан според теорията на Нернст.	15
Анализира условията за електровъзбудимост.	10
Разграничава биосигналите и ги класифицира по отделни признаци.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Познава реда за регистрация на фирма в България.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 3. МЕДИЦИНСКА ТЕХНИКА ЗА КОНТРОЛ НА ТЕЛЕСНА ТЕМПЕРАТУРА, ПУЛС И ПОТОК НА КРЪВТА

План-тезис:

- Методи и средства за измерване на телесна температура.
- Методи и средства за измерване на централен и периферен пулс.
- Методи и средства за измерване на поток на кръвта.
- Резистори със специални свойства.
- Предприемачеството – основа за развитие на дребния и средния бизнес.
- Изисквания за безопасност и екологичност на медицинската техника.

Приложна задача: По зададени графики на входните сигнали на логически елемент ИЛИ да се изобрази графично изходният сигнал.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява принципа на действие на средствата за измерване на телесна температура, посочва различните видове и анализира условията за използването им.	10
Обяснява принципа на действие на средствата за измерване на централен и периферен пулс, посочва различните видове и анализира условията за използването им.	10
Обяснява принципа на действие на средствата за измерване на поток на	10

кръвта, посочва различните видове и анализира условията за използването им.	
Обяснява принципа на действие на терморезисторите, нискоомните резистори, фоторезисторите и варисторите.	15
Решава вярно приложната задача.	5
Характеризира предприемаческата дейност, оценява рисковете от предприемаческата дейност.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 4. МЕДИЦИНСКА ТЕХНИКА ЗА КОНТРОЛ НА АРТЕРИАЛНО НАЛЯГАНЕ И ПАРАМЕТРИ НА ДИХАТЕЛНАТА СИСТЕМА

План-тезис:

- Методи и средства за измерване на артериалното налягане.
- Методи и средства за измерване на параметри на дихателната система.
- Кондензатори.
- Бобини.
- Бизнес план.
- Професионален и здравен риск в медицинска лаборатория.

Приложна задача: Да се сравни изменението на съпротивленията на кондензатор и бобина при изменение на честотата.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява принципа на действие на средствата за измерване на артериално налягане, посочва различните видове и анализира условията за използването им.	10
Обяснява принципа на действие на средствата за измерване на параметри на дихателната система, посочва различните видове и анализира условията за използването им.	10
Описва видовете кондензатори, посочва параметрите им, като прави анализ на приложението им.	10
Описва видовете бобини, дросели и трансформатори, посочва параметрите им, като прави анализ на приложението им.	15
Решава вярно приложната задача.	5
Знае принципите, въз основа на които съставя бизнес план.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 5. СТЕРИЛИЗАЦИОННА ТЕХНИКА

План-тезис:

- Методи и средства за стерилизация на медицински инструменти.
- Видове стерилизатори и автоклави.
- Устройство и принцип на действие на стерилизатор.
- Специфични материали за медицинската техника.
- Данъчно облагане.
- Права, задължения и отговорности на работодателя и работниците за ЗБУТ.

Приложна задача: В детско отделение на многопрофилна болница трябва да се закупи стерилизатор. Дейността изисква ежедневно стерилизиране на 50 бр. стъклени бутилки. Да се подбере съгласно каталози на водещи фирми подходящият стерилизатор.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява методите и средствата за стерилизация на медицински инструменти и анализира условията за приложение.	15
Посочва видовете стерилизатори и автоклави.	5
Описва и обяснява устройството и принципа на действие на стерилизатора.	15
Описва специфични материали за медицинската техника – оптично стъкло, кристали, полимери и др.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Знае видовете данъци.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 6. МЕДИЦИНСКА ТЕХНИКА ЗА ЛАБОРАТОРЕН АНАЛИЗ

План-тезис:

- Методи и средства за контрол на физични и физикохимични свойства.
- Видове анализатори.
- Индикаторни устройства.
- Автоматизирана обработка на данните.
- Институционални форми на организация в бизнеса.
- Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Приложна задача: Да се изчисли коефициентът на усилване на неинвертиращ усилвател по зададен стойности на резисторите R_1 и R_2 .

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява и анализира методите и средствата за контрол на физичните и физикохимичните свойства.	10
Класифицира видовете анализатори и обяснява принципа им на действие.	15
Класифицира индикаторните устройства и обяснява принципа им на действие.	10
Обяснява принципите за автоматизирана обработка на данните и основната структура на микропроцесорите.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Изброява и обяснява разликите между различните правно регламентиращи и утвърдени форми на организация на бизнеса.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 7. ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМА С ПОСТОЯНЕН ТОК

План-тезис:

- Основни характеристики на постоянния ток.
- Апарати за лечение с постоянен ток.
- Изисквания към апаратите.
- Апарати за електро- и йонофореза.
- Видове електроди.
- Предприемачът - основна фигура в организирането на бизнеса.
- Защитни приспособления.

Приложна задача: Да се изчисли коефициентът на усилване по зададени входна и изходна стойност на тока.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява основните характеристики на постоянния ток и изяснява принципа на действие на апаратите за лечение с постоянен ток.	10
Изяснява изискванията към апаратите за лечение с постоянен ток.	10
Обяснява принципа на действие и условията за приложение на апарати за електро- и йонофореза.	10
Обяснява принципа на действие и посочва видовете електрохимични електроди и биосензори и техните параметри.	15
Решава вярно приложната задача.	5
Дефинира понятието предприемач, описва личностните качества на предприемача, знае изискванията за организация на работата в екип,	5

познава основите на ръководната дейност.	
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 8. ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМА С ИМПУЛСЕН ТОК И ЕЛЕКТРОМАГНИТНА ТЕРАПИЯ

План-тезис:

- Основни характеристики на променливия ток и магнитното поле.
- Апарати за въздействие с променлив ток.
- Честотен обхват на апаратите.
- Методи и средства за магнитотерапия.
- Формирователи на импулси.
- Управленско решение.
- Средства за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ.

Приложна задача: По зададени графики на входните сигнали на логически елемент И да се изобрази графично изходният сигнал.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява основните характеристики на променливия електричен ток магнитното поле.	5
Обяснява принципа на действие на променливия електричен ток и създаваните от него електромагнитни полета върху организма.	5
Описва видовете апарати за въздействие с променлив ток, класифицира апаратите според честотния обхват и анализира приложението им.	15
Описва методите и средствата за магнитотерапия и анализира условията за приложението им.	10
Изяснява понятието импулс, посочва параметрите му и основните устройства за формирането му.	10
Решава вярно приложната задача.	5
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.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 9. ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФИ, ЕЛЕКТРОСТИМУЛАТОРИ И ДЕФИБРИЛАТОРИ

План-тезис:

- Същност на електрокардиографията и биологична активност на сърцето
- Начини за регистрация – електрокардиографска апаратура и електрокардиограма.
- Общи сведения за електростимулаторите.
- Дефибрилатори.
- Пасивни и активни филтри.
- Развитие на малки и средни предприятия (МСП). Финансиране, кредитиране и данъчна политика по отношение на МСП.
- Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори в лаборатория с лазерно излъчване.

Приложна задача: По зададени графики на входните сигнали на логически елемент ИЛИ-НЕ да се изобрази графично изходният сигнал.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Изяснява същността на електрокардиографията и биологичната активност на сърцето като активност на техническа система.	10
Обяснява принципите на регистрация на електричните потенциали на сърцето, на повърхността на тялото и тяхното графично изображение	10
Обяснява принципа на електростимулаторите, анализира условията за тяхното приложение и посочва отделни видове.	10
Обяснява принципа на действие на дефибрилатора и условията за приложението му.	10
Сравнява активните и пасивните филтри и посочва тяхното приложение.	5
Решава вярно приложната задача.	5
Характеризира МСП. Познава начините за финансиране и кредитиране на МСП. Описва данъчната политика по отношение на МСП.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 10. ОПТИЧНИ УРЕДИ И АПАРАТИ В МЕДИЦИНСКАТА ТЕХНИКА

План-тезис:

- Видове оптични системи. Микроскопска система.
- Видове микроскопи. Биологичен микроскоп.
- Физичен принцип за предаване на сигнали по оптични влакна.
- Медицински ендоскопи.
- Оптиелектронни елементи.

- Бизнес план.
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

Приложна задача: Да се изчисли коефициент на усилване по зададени входна и изходна стойност на напрежението.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Изяснява понятието оптична система, дефинира елементите, обяснява предназначението на микроскопа и построява принципната оптична схема.	10
Изброява видовете микроскопи, обяснява предназначението на биологичния микроскоп и устройството му.	10
Дефинира принципа на предаване на сигнали по оптични влакна.	5
Прави класификация на видовете медицински ендоскопи и описва принципа им на действие.	10
Обяснява принципа на изграждане на оптодвойките, видовете и принципа им на действие.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Знае принципите, въз основа на които се съставя бизнес план.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 11. УРЕДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И ОПРЕДЕЛЯНЕ СЪСТОЯНИЕТО НА ЧОВЕШКОТО ОКО

План-тезис:

- Оптично устройство на окото. Еметропично и аметропично око.
- Рефракционни състояния на окото.
- Тонометрични и тонографски методи и средства за изследване на окото.
- Авторефрактометър.
- Логически операции и функции.
- Управление на човешките ресурси.
- Долекарска помощ.

Приложна задача: Да се направи сравнителен анализ между контактен и безконтактен тонометричен метод за изследване на окото на дете на 10 години.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Изчертава оптичната схема на окото, дава определение за еметропично	10

окоото и обяснява понятиета аметропия.	
Описва рефракционните състояния на окоото и изчертава подходящите схеми.	10
Обяснява тонометрични и тонографски методи и средства за изследване на окоото.	10
Описва устройството и принцип на действие на авторефрактометър.	5
Обяснява основните логически операции и функции.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Знае критериите за оценка и подбор на кадрите, описва системата за стимулиране на персонала, изброява стратегии за развитие на човешкия капитал.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 12. ЛАЗЕРИ И ТЯХНОТО ПРИЛОЖЕНИЕ В МЕДИЦИНАТА

План-тезис:

- Свойства на лазерното излъчване. Условия за лазерно излъчване.
- Основни елементи на лазерите. Видове лазери.
- Приложение на лазерите в медицината.
- Електронни ключове.
- Организация и нормиране на труда.
- Защитни приспособления.

Приложна задача: Да се извърши сравнителен анализ на условията за използване на маломощно и средномощно лазерно излъчване.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва и обяснява условията за получаване на лазерно излъчване и анализира свойствата на лазерния лъч.	15
Обяснява и анализира основните елементи на лазерните устройства, дефинира понятието активна среда и класифицира основните видове лазери.	10
Посочва областите на приложение на лазерите в медицината.	10
Обяснява принципа на действие на електронния ключ и посочва основните елементи, от които се изграждат.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Познава организацията на труда и методите за нормиране на труда.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 13. АКУСТИЧНА МЕДИЦИНСКА ТЕХНИКА - АУДИОМЕТРИ

План-тезис:

- Звук и звукови вълни. Въздействие на звуковите вълни.
- Основи на аудиометрията. Аудиометри.
- Видове аудиометри.
- Акустоелектроника.
- Цени и ценообразуване.
- Задължения на работодателя по отношение на някои категории работници и служители.

Приложна задача: Да се изчисли скоростта на разпространение на звукова вълна в определена среда.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Дефинира понятията звук и звукова вълна и обяснява въздействието на звуковите вълни върху биологичните тъкани.	15
Обяснява основните принципи на аудиометрията и видовете аудиометри. Обяснява принципа на действие и приложението им.	20
Описва принципа на изграждане на акустоелектронни елементи.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Знае и използва начините за ценообразуване.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 14. УЛТРАЗВУКОВИ УРЕДИ

План-тезис:

- Основни параметри на ултразвуковите вълни.
- Видове ултразвукови преобразуватели.
- Ултразвукови диагностични и терапевтични уреди.
- Свръхпроводимост и аморфни полупроводници.
- Фирмено право.
- Трудово законодателство.

Приложна задача: При изследване на стави с ултразвукова апаратура е необходим трансдюсер с честота 5 МHz. Да се пресметне дължината на звуковата вълна, ако скоростта на звука в биологична тъкан е $C = 1540 \text{ m/s}$.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява основни параметри на ултразвуковите вълни.	5
Изброява и обяснява видове ултразвукови преобразуватели.	10
Обяснява принципа на действие и приложението на ултразвуковите диагностични и терапевтични уреди.	20
Обяснява явлението свръхпроводимост и принципа на аморфните полупроводници.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Описва и анализира приложението на фирменото право.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 15. РЕНТГЕНОВИ АПАРАТИ

План-тезис:

- Вакуумни прибори – рентгенова тръба.
- Методи и средства за рентгенова диагностика.
- Рентгенографи. Основни блокове.
- Рентгеноскопи.
- Управленско решение.
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

Приложна задача: Да се сравнят рентгеновите лъчи по отношение на лъчите от видимия спектър.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва границите на рентгеновото излъчване и характеристиките му. Обяснява принципа на действие на вакуумните прибори.	10
Изяснява принципа на рентгеновата диагностика и описва методите и средствата за осъществяването ѝ.	15
Обяснява принципа на действие на рентгенографа и основните блокове.	10
Обяснява принципа на действие на рентгеноскопа.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Посочва необходимите условия за вземане на управленско решение, изброява видовете управленски решения и етапите в процеса на изработване, знае основните методи за изработване на управленско решение.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 16. УСИЛВАТЕЛИ

План-тезис:

- Предназначение и основни характеристики.
- Обратни връзки.
- Видове електронни усилватели.
- Видове йонизиращи лъчения, основни параметри.
- Маркетингова политика на фирмата.
- Професионален и здравен риск в медицинска лаборатория.

Приложна задача: Да се сравни коефициента на усилване на операционен усилвател със и без обратна връзка.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Дефинира предназначението на усилвателите и техните основни параметри.	10
Класифицира, обяснява и анализира действието на обратните връзки.	10
Обяснява предусилвателни и крайни стъпала, диференциални и инструментални усилватели и операционни усилватели.	15
Обяснява видовете йонизиращи лъчения, описва основните параметри на йонизиращите лъчения.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Обяснява маркетинга като цялостна концепция за фирменото управление и система за проучване на пазара.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 17. ГЕНЕРАТОРИ

План-тезис:

- Предназначение и основни характеристики.
- Обратна връзка в генератора.
- Видове генератори.
- Мултивибратори и блокинг-генератори.
- Бизнес план.
- Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори.

Приложна задача: Да се изчисли честотата на генератора при зададени стойности на елементите в трептящия кръг.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Дефинира предназначението на генераторите, обяснява техните основни параметри и видовете генератори-	10
Обяснява режимите на работа на генератора.	5
Посочва особеностите на обратната връзка на генератора.	5
Обяснява принципа на действие на мултивибратора и блокинг-генератора и тяхното приложение.	20
Решава вярно приложната задача.	10
Знае принципите, въз основа на които съставя бизнес план.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5
Общ брой точки	60

ИЗПИТНА ТЕМА 18. ЕЛЕМЕНТИ НА ИМПУЛСНАТА ТЕХНИКА В МЕДИЦИНСКАТА АПАРАТУРА

План-тезис:

- Тригери, регистри и броячи.
- Модулатори и демодулатори.
- Еспандери и компресори.
- Шифратори и дешифратори.
- Предприемачеството – основа за развитие на дребния и средния бизнес.
- Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.

Приложна задача: Да се преобразуват посочените числа от шестнадесетичен код в десетичен.

Дидактически материали: схеми, чертежи.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва принципа на действие на тригерите, регистри и броячите и посочва основните видове.	15
Описва принципа на действие на модулаторите и демодулаторите и описва основните видове.	10
Описва принципа на действие на експандерите и компресорите.	10
Описва принципа на действие на шифраторите и дешифраторите.	10
Решава вярно приложната задача.	5
Характеризира предприемаческата дейност, оценява рисковете от предприемаческата дейност.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с медицинска техника.	5

2. Критерии за оценяване

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий определени показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Изпитът по практика се състои в демонтиране и монтиране на уред, почистване на оптични детайли, откриване и отстраняване на дефекти, измерване на основни параметри.

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 изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика в училището/обучаващата институция. 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.

2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция разработва показатели по критериите, определени в таблицата.

Пример:

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Макси мален брой точки	Те жест
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашава собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2) .	1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства; 1.2. Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция; 1.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на		да/не

		работното място.		
2.	Ефективна организация на работното място.	2.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства; 2.2. Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 2.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция; 2.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.	1 1 1 1	4
3.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица; 3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства).	1 2	3
4.	Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание.	4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание; 4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти.	5 3	8
5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите; 5.2. Спазва технологичната последователност в процеса на работа.	10 5	15
6.	Качество на изпълнението на практическото изпитно задание. Изчерпателност на разработката.	6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология; 6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри; 6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	7 5 3	15
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	7.1. Осъществява операционен контрол – при избора на материали, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности; 7.2. Контролира техническите показатели-текущо и на ремонтирания уред; 7.3. Оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките; 7.4. Прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	1 1 2 1	5
8.	Защита на извършения монтаж (ремонт) на уреда (машина/апарат и др.) или защита на изработения	8.1. Може да представи и обоснове приетия вариант на решение/изпълнение на практическото задание; 8.2. Демонстрира добра техника на	5 5	10

проект/или защита качествата на готовото изделие.	презентиране.		
		Общ брой точки	60

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Максималният брой точки за всяка изпитна тема или за всяко изпитно задание е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор.

Преминаването от точки в цифрова оценка съгласно чл. 7, ал. 4 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата за оценяване се извършва по следната формула:

Цифрова оценка = общ брой точки от всички критерии :10

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. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

инж. Таня Кирилова Методиева-Михайлова, НППТО „М. В. Ломоносов”, София
инж. Анета Цветкова Христова, НППТО „М. В. Ломоносов”, София

инж. Теодора Руменова Чистовска, НППТО „М. В. Ломоносов”, София

VII. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Бегов, А. Шумово-вибрационно въздействие.
2. Томов, И. Електрокардиография.
3. Величков, Л. Рентгенология и радиология.
4. Иванчев, Н. Д. Алахверджиева. Оптика и оптични уреди.
5. Матиас Хофер. Ултразвукова диагностика.
6. Гадавелов, А. Полупроводникови елементи.
7. Илиев Б., Пранчов. Материали и градивни елементи.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

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

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

по професията 521050 „Техник на прецизна техника”

специалността 5210505 „Медицинска техника”

Изпитен билет №.....

Изпитна тема: МЕДИЦИНСКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

План-тезис:

- Видове медицински преобразуватели.
- Принцип на преобразуване на величините в електрически сигнали.
- Основен принцип на действие при преобразуване на температура, налягане, скорост и дебит.
- Влакнесто-оптични преобразуватели.
- Аналогово-цифрови и цифрово-аналогови преобразуватели.
- Организационна форма на бизнеса.
- Оценка на риска на работното място в медицинска лаборатория.

Приложна задача:

Да се преобразуват зададените числа от двоичен код в десетичен.

Описание на дидактическите материали: чертежи и схеми.

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 ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА
521050 „Техник на прецизна техника”
5210505 „Медицинска техника”**

Индивидуално практическо задание №.....

На ученика/обучавания:.....
(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс,
начална дата на изпита:.....начален час: часа
крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:..... часа

1. Магнитотерапевтичен уред. Устройство, демонтаж и монтаж. Откриване и отстраняване на повреди, влияещи върху функцията и качеството на уреда. Разпознаване на полупроводникови елементи.

2. Указание (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

- да се обяснят принципа на действие и устройството на магнитотерапевтичния уред;
- да се разглови уредът по възли и детайли и да се опише редът на разглобяване;
- да се извърши дефектация на детайлите и да се опишат реда и особеностите при монтаж;
- да се изброят възможните дефекти на магнитотерапевтичния уред;
- да се анализират причините за появата на дефекти и начините за отстраняването им;
- да се определи вида на различни полупроводникови елементи и да се определят параметрите им с помощта на каталог.

Ученик/обучаван:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:
(име, фамилия) (подпис)
(печат)