

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование на специалността:

„Медицинска санитарна физика”

### 1.2. Продължителност на обучението:

Продължителността на обучение е 3 години.

### 1.3. Изисквано базово образование за допускане до обучение:

В специализацията могат да участвуват физици и инженери, работещи в системата на Министерството на здравеопазването.

### 1.4. Общи положения

Специализацията подготвя кадри съгласно изискванията на Международната организация по медицинска физика (International Organization of Medical Physics – IOMP), както и на Европейската федерация на организациите по медицинска физика (Европа – European Federation of Organizations on Medical Physics – EFOMP), с всички задължения и отговорности, определени от тях. Същите организации са въвели акредитация за специалистите по медицинска физика, въз основа на подобна програма за обучение, както и кредитна система за тяхната оценка. Същата се подготвя да бъде въведена и у нас за специалистите, завършили успешно специализации по “Медицинска санитарна физика”, “Медицинска радиологична физика”.

Ръководителят на специализанта изработва индивидуален план за работа на специализацията въз основа на настоящата програма.

За окончателното оформяне на бъдещите специалисти е задължително те да участвуват в три двуседмични курса, организирани от НЦООЗ. Курсовете се провеждат по отделни учебни програми, разработени въз основа на настоящата програма.

## 2. ДЕФИНИЦИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА, КОМПЕТЕНЦИИ И УМЕНИЯ

Съгласно дефинициите на Международните организации, *“Медицинската физика е клон от приложната физика, с който се занимават медицинските физици, дипломирани с университетска степен или равностойна, и специализиращи във физиката (допълнено с “медицинска физика, физика, физически науки или други сродни области”), който клон използва научни (главно физични) принципи, методи и техники в практиката и изследванията за предотвратяване / превенция, диагноза и лечение на човешките заболявания със специалната цел подобряване на човешкото здраве и благополучие”*.

Същите международни организации дефинират **Медицинският физик** като *“лице, дипломирано с университетска степен или равностойна такава, и специализиращо във физиката с квалификация и обучение на специалист в концепциите и техниките на прилагане на физиката в медицината, който, използвайки научни физични принципи, методи и техники, работи заедно (в съюз) с медицинския персонал в медицинските заведения (учреждения), общи или университетски болници, изследователски институти или лаборатории и прилагайки и/или развивайки медицинската техника в практиката и изследванията за предотвратяване / превенция, диагноза и лечение на човешките заболявания и/или провежда курсове по медицинска физика и други сродни науки за физици, инженери, техници и лекари”*.

С въвеждането на европейското законодателство по отношение на задълженията на работодателя за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд, специализацията

подготвя ръководни кадри, експерти и специалисти за органите за контрол и за службите по трудова медицина. Основната част от подготовката на техническите специалисти е свързана с профилактичното направление в медицината - защитата на човека от въздействието на физическите фактори на работната и околната среда, както и с проблемите на оценката на въздействието им върху околната среда.

### **3. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО**

Целта на специализацията по медицинска санитарна физика е да се подготвят квалифицирани кадри, които да допринесат за повишаване нивото на профилактичната, диагностичната, терапевтичната, научно-изследователската и ежедневната практическа дейност на медицинските звена, в които те работят.

### **4. ОБУЧЕНИЕ**

#### **4.1. Учебен план**

ХОРАРИУМ:

ЗАДЪЛЖИТЕЛЕН ЛЕКЦИОНЕН КУРС : 240 часа

#### **1.ОБЩА ЧАСТ**

**ТОЧКИ :80**

**ХОРАРИУМ - 80 УЧЕБНИ ЧАСА**

#### **СПЕЦИАЛНА ЧАСТ**

**ТОЧКИ : 160**

**ХОРАРИУМ 160 УЧЕБНИ ЧАСА**

Учебният план включва следните три модула:

#### ***Първи модул. Обща част, с подраздели:***

- Общи въпроси на медицинската физика
- Общи въпроси на хигиената
- Биофизика
- Общи въпроси на измервателната техника
- Математическа статистика. Основни закони
- Осигуряване на качеството при измерванията
- Бази данни, необходими за оценката на риска и за управлението на риска
- Общи въпроси на методологията при оценката на въздействието на физическите фактори върху човека

#### ***Втори модул. Специална част, с подраздели:***

- Физически фактори на околната среда. Обща класификация.
- Климатични фактори.
- Механични фактори.
- Фактори, свързани с възникването и движението на електрически заряди.

#### ***Трети модул. Специална част, с подраздели:***

- Нейонизиращи лъчения. Обща класификация
- Оптични лъчения

#### **4.2. Учебна програма**

ПЪРВИ МОДУЛ  
**О Б Щ А Ч А С Т**

## ***I. ОБЩИ ВЪПРОСИ НА МЕДИЦИНСКАТА ФИЗИКА.***

1. Възникване, основни направления, съдържание на науката "медицинска физика" като клон от приложната физика и отношението и към медицината; отговорности на специалиста по медицинска физика.

2. Основни раздели на медицинската физика; обща част, специална част. Мястото на физическите фактори в комплекса проблеми, с които се занимава профилактичната медицина.

3. Нормативна осигуреност на дейността по медицинска физика. Международни и национални общества и научни форуми, определящи интердисциплинарния характер на дейността по медицинска физика.

## ***II. ОБЩИ ВЪПРОСИ НА ХИГИЕНАТА.***

1. Екология и хигиена. Същност на екологията. Понятие за биосфера и екологична система.

2. Хигиената като основа на профилактичното направление в медицината и здравеопазването. Предмет, цел, задачи на хигиената. Методология, методи в хигиената.

3. Интердисциплинарни връзки на хигиената с медицински, естествени и други науки. Дялове на хигиената и обособяването им в самостоятелни научни дисциплини.

4. Основи на хигиената на труда. Основни професионални вредности.

5. Човекът и неговата жизнена среда. Общи въпроси на хигиената на населените места.

5 Понятието "риск" в медицината и здравеопазването. Рискови и протективни фактори в епидемиологията .

6. Изучаване разпространението на факторите в различните популации и групи от населението. Измерване на здравните събития (болестност, заболяемост, смъртност и др.). Видове епидемиологични проучвания.

7. Степен на действие на рисковите фактори. Относителен риск и отношение на шансовете. Интерпретация. Рутинна и епидемиологична информация.

## ***III. БИОФИЗИКА.***

1. Строеж и структура на клетъчните мембрани. Транспорт през мембрани. Математични модели на активен транспорт.

2. Възбудими структури. Биоелектрична активност на възбудими клетки. Йонен механизъм.

3. Пасивни електрически свойства на биологични структури. Импеданс, електрична проницаемост, магнитни свойства. Зависимост на електрическите и магнитни характеристики от честотата.

4. Организмът като биологична система. Принципи на организация. Клетката като основна структура и функционална единица.

5. Еволюция на биосферата. Значение на физическите фактори за еволюцията. Математични модели на еволюционния процес.

6. Анализатори. Очен и слухов анализатор. Рецепторна система.

7. Основи на квантовата биофизика. Математично моделиране в квантовата биофизика.

## ***IV. ФИЗИЧНИ ОСНОВИ НА ИЗМЕРВАТЕЛНАТА ТЕХНИКА.***

1. Методи за измерване и класификацията им. Методи за непосредствено отчитане.

2. Мостови методи за измерване на електрически величини. Компенсатори за постоянен ток и за променлив ток.

3. Състояние на измервателната техника за оценка на въздействието на факторите на средата. Изисквания към измерванията.

## ***V. МАТЕМАТИЧЕСКА СТАТИСТИКА. ОСНОВНИ ЗАКОНИ.***

1. Вероятности. Случайни величини.
2. Теоретични разпределения. Нормално разпределение.
3. Описателна статистика. Качествени и количествени променливи. Емпирични разпределения. Обобщени характеристики. Графично изобразяване.
4. Статистически извод. Точкови и интервални оценки.
5. Проверка на хипотези. Нулева и алтернативна хипотеза. Насочена и ненасочена алтернативна хипотеза. Грешки при проверка на хипотези.
6. Зависимост между две качествени променливи. Критерии  $\chi^2$ .
7. Зависимост между качествена и количествена променлива. Проверка на хипотези за равенство на две и повече средни.
8. Зависимост между две количествени променливи. Корелационен анализ.
9. Регресионен анализ. Линеен регресия.
10. Логистичен регресионен анализ. Замъгляване и взаимодействие.
11. Теория на грешките в измерванията.

## ***VI. ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО ПРИ ИЗМЕРВАНИЯТА.***

1. Изисквания за контрол на качеството. Методи за осигуряване. Дефиниции съгласно международни стандарти. Изисквания към документацията.
2. Нормативни документи за осигуряване на качеството. Европейски стандарти.
3. Статистически методи за качествен контрол. Оценъчни процедури. Калибровка, линейност, точност, повторемост, възпроизводимост.

## ***VII. БАЗИ ДАННИ, НЕОБХОДИМИ ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА И ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА.***

1. Методи за събиране на бази данни. Нива на информация. Необходими параметри. Сечения. Развитие на експозиционните бази данни с цел преминаване към по-високо ниво на информация.
2. Терминология на Агенцията за защита на околната среда на САЩ (EPA) по отношение на базите данни. Програми за определяне на параметрите за качествен контрол на данните за оценка на риска. Анкетни карти.
3. Бази данни за източници на физични фактори. Приложение в епидемиологични изследвания.
4. Проектиране на бази данни. Релационни бази данни. Таблици и релации.
5. Съвременни пакети за статистическа обработка на данни. Пакет SPSS.

## ***VIII. ОБЩИ ВЪПРОСИ НА МЕТОДОЛОГИЯТА ПРИ ОЦЕНКАТА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ФАКТОРИ ВЪРХУ ЧОВЕКА.***

1. Електромагнитните явления - основа на взаимодействията в природата. Основни положения и аксиоматични постановки. Видове въздействие и енергийни състояния на веществото.
2. Принципи на хигиенното нормиране на физическите фактори. Чувствителност. Поражаемост. Допустими, оптимални и максимално допустими стойности. Коефициенти на биологичен запас. Адаптация и компенсация. Оценка на функциите "доза-ефект", "риск-полза". Нискоинтензивни въздействия. Значение на епидемиологичния подход.
3. Моделиране при оценка на въздействието на физическите фактори. Методи за моделиране на биологични ефекти в условия на електромагнитни лъчения. Модели при измерване на физическите фактори. Оценка на погълнатата енергия от организма.

4. Комплексна оценка на въздействието на физическите фактори върху човека. Комплексен подход при измерване на различни физични фактори и тяхното въздействие. Методи за комплексен анализ на риска. Статистическа обработка и епидемиологични подходи при оценка на риска.

5. Методология на експериментални и епидемиологични изследвания при оценката на въздействието на физическите фактори. Методи и постановка на експеримент за оценка на чувствителност и поражаемост при въздействие на физически фактори върху човека. Биологични експерименти с животни. Дозировка при експериментални изследвания. Методика на индивидуалната и колективна оценка на риска при епидемиологични изследвания.

6. Методи за оценка на въздействието. Идентификация и характеризирание на риска. Оценка на риска.

7. Възприятие, комуникация и управление на риска. Установяване на диалог по оценка на риска с обществото.

## ВТОРИ МОДУЛ СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

### **ФИЗИЧЕСКИ ФАКТОРИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА. ОБЩА КЛАСИФИКАЦИЯ.**

1. Класификация. Дефиниране. Физически характеристики.
2. Хигиенна значимост. Международни и национални изисквания към изследване на физическите фактори и тяхното въздействие върху човека и околната среда.
3. Параметри, свързани с хигиенната оценка.

#### **А. КЛИМАТИЧНИ ФАКТОРИ.**

##### ***МИКРОКЛИМАТ. КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА НА МИКРОКЛИМАТА. КОНВЕКЦИОННА И РАДИАЦИОННА ТОПЛИНА.***

1. Микроклимат в населеното място и в жилището. Фактори, влияещи на микроклимата.
2. Производствен микроклимат. Компоненти на микроклимата. Производствени процеси, свързани с наличие на прегряващ или преохладящ микроклимат. Видове неблагоприятен микроклимат.
3. Биологично действие на климатичния фактор. Балансно уравнение на организма. Термична хомеостаза.
4. Методи за измерване и оценка на микроклимата. Комплексна оценка.
5. Нормиране на микроклимата в работната среда и в населените места.
6. Методи за намаляване на неблагоприятното влияние на микроклимата върху човека.

##### ***БАРОМЕТРИЧНО НАЛЯГАНЕ (включен към раздел Б). ЙОНИЗАЦИЯ (АЕРОЙОНИЗАЦИЯ) (включен към раздел В).***

#### **Б. МЕХАНИЧНИ ФАКТОРИ.**

### ***ВЛИЯНИЕ НА ЗВУКОВИТЕ ВЪЛНИ ВЪРХУ ЧОВЕКА.***

1. Звук. Физични характеристики. Ултразвук и инфразвук.
2. Източници на шум. Характеристики. Влияние на шума върху организма. Екстрааурално въздействие.
3. Биологични ефекти. Механизми. Хигиенна значимост.
4. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка на шума.
5. Хигиенни норми и стандарти за работна среда и населени места.
6. Методи и средства за намаляване на шума и неговото неблагоприятно въздействието върху човека.

### ***ВИБРАЦИИ.***

1. Общи и локални вибрации. Производства и дейности, свързани с вибрации. Общи и локални вибрации.
2. Методи за измерване и хигиенна оценка на вибрациите.
3. Вибрационно въздействие. Професионални заболявания, свързани с въздействието на вибрациите.
4. Методи за намаляване на вибрациите.

### ***БАРОМЕТРИЧНО НАЛЯГАНЕ.***

1. Технологични процеси, свързани с повишено и намалено налягане.
2. Биологичен ефект на повишеното и понижено налягане. Заболявания, свързани с промените в налягането.
3. Измерване на барометричното налягане.
4. Методи за намаляване на неблагоприятния ефект от промените в налягането.

### ***УСКОРЕНИЕ И ГРАВИТАЦИЯ.***

1. Дефиниции. Професии, свързани с промяна в гравитацията и с ускорения.
2. Биологични ефекти. Неблагоприятно действие на високи ускорения и промени в гравитацията върху човека.
3. Методи за компенсиране на ефектите от промяна на ускорението и гравитацията.

## **В. ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ВЪЗНИКВАНЕТО И ДВИЖЕНИЕТО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЗАРЯДИ.**

### ***ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИ ЗАРЯДИ. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНО ПОЛЕ.***

1. Възникване на електростатични заряди. Технологични вредности на статичното електричество.
2. Методи и средства за измерване.
3. Електризация на човека.
4. Хигиенни норми.
5. Средства за намаляване на електростатичното поле.

### ***ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК.***

1. Видове електрически ток. Ток с промишлена честота. Рискови професии.
2. Електрически характеристики на биологичните тъкани.

3. Влияние на електрически ток върху човека. Механизми на неблагоприятния ефект. Терапевтични приложения на електрически ток.
4. Критерии за хигиенно нормиране. Норми и стандарти за защита срещу електрически ток.
5. Методи и средства за защита от действието на ел. ток.

#### ***ЙОНИЗАЦИЯ. (АЕРОЙОНИЗАЦИЯ).***

1. Видове йони. Йони във въздушната среда. Характеристики. Йонизация в места за отдих; йоните в работната среда.
2. Методи за измерване на масата, подвижността, поляризацията на йоните.
3. Биологично действие на йоните. Механизми на рекомбинация в организма. Прагове на неблагоприятен ефект. Стимулиращо действие на йоните.
4. Методи за подобряване на йонизацията на въздуха на работната среда.

### **ТРЕТИ МОДУЛ**

#### **Г. НЕЙОНИЗИРАЩИ ЛЪЧЕНИЯ. ОБЩА КЛАСИФИКАЦИЯ.**

1. Класификация. Специфика на въздействие. Физични свойства и характеристики. Взаимодействие на електромагнитните полета с различни среди.
2. Дефиниране на параметрите, свързани с хигиенната оценка.

#### ***ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИ ЗАРЯДИ. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНО ПОЛЕ (включен към раздел В).***

#### ***ПОСТОЯННО МАГНИТНО ПОЛЕ.***

1. Изкуствени източници. Приложение.
2. Биологично действие. Механизми на биологичен ефект. Неблагоприятни ефекти. Терапевтични приложения на магнитното поле.
3. Методи и средства за измерване.
4. Хигиенни норми и биологични критерии. Гранични стойности.

#### ***ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И МАГНИТНИ ПОЛЕТА СЪС СВРЪХНИСКИ ЧЕСТОТИ.***

1. Приложение. Естествени и изкуствени източници.
2. Биологичен ефект. Информационни и "прозоречни" ефекти на въздействие. Канцерогенеза. Анализ и критика на литературата в това направление. Механизми на биологичен ефект.
3. Методи за измерване и хигиенна оценка.
4. Хигиенни норми. Биологични критерии за нормиране. Гранични стойности. Оценка на риска.

#### ***РАДИОЧЕСТОТНИ ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ВЪЛНИ. РЕЗОНАНСНИ ЯВЛЕНИЯ.***

1. Спектър на радиочестотите. Приложение.
2. Разпространение в свободно и в несвободно пространство. Близка и далечна зона. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка. Грешки при измерването.
3. Погълната електромагнитна енергия от човека. Термичен и субтермичен ефект.

4. “Радиовълново заболяване”. Предклинични прояви. Професионални заболявания, свързани с въздействието на радиочестотни електромагнитни вълни. Терапевтични приложения на радиовълните.

5. Хигиенни норми. Критерии за нормиране. Основни ограничения и референтни допустими стойности.

6. Принципи за защита. Защитни методи и средства.

#### ***МИКРОВЪЛНИ. СПЕЦИФИЧНА ПОГЪЛНАТА ЕНЕРГИЯ.***

1. Приложение. Източници на микровълнова енергия.

2. Биологичен ефект. Милиметрови вълни. Термичен, субтермичен, резонансен ефект на въздействие. Професионални увреждания. Терапевтични приложения на микровълните.

3. Методи за измерване и хигиенна оценка. Апаратура.

4. Хигиенно нормиране. Критерии. Основни ограничения и референтни стойности. Норми и стандарти.

5. Защита от действието на микровълните.

#### ***ОПТИЧНИ ЛЪЧЕНИЯ ОТ ПОЛИХРОМАТИЧНИ ИЗТОЧНИЦИ.***

1. Приложение. Видове източници. Приложение в медицината.

2. Биологичен ефект. Механизми на въздействие. Първични и вторични ефекти от въздействието на оптичните лъчения върху очите и кожата на човека.

3. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка.

4. Хигиенни норми. Методи за оценка на риска.

5. Методи за намаляване вредното въздействие на оптичните полихроматични лъчения.

#### ***ЛАЗЕРНИ ЛЪЧЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ. ПРОФИЛАКТИКА.***

1. Физични характеристики. Разпространение.

2. Приложение на лазерните системи в стопанството. Приложения в медицината.

3. Първични и вторични ефекти на въздействие на лазерните лъчения върху очите и кожата на човека.

4. Механизми на биологичния ефект. Първични и вторични ефекти на въздействие на лазерното лъчение върху очите и кожата на човека.

5. Принципи на профилактика. Класификация на лазерните системи по степен на риск.

6. Хигиенни норми и стандарти.

7. Методи и средства за защита на човека от лазерното лъчение.

### ***Д. ОПТИЧНИ ЛЪЧЕНИЯ.***

#### ***УЛТРАВИОЛЕТОВО ЛЪЧЕНИЕ.***

1. Спектър на UV лъчи. Източници. Приложение. Полихроматични и монохроматични излъчватели.

2. Механизми на биологичния ефект. Въздействие върху очите и кожата.

3. Методи за измерване и оценка на риска.

4. Методи и средства за защита.

#### ***ВИДИМА СВЕТЛИНА. ОСВЕТЛЕНИЕ.***

1. Технологични характеристики. Параметри и критерии за нормиране.

2. Методи за измерване на светлинни величини.



3. Ергономични и технологични изисквания за осветление.

#### ***ИНФРАЧЕРВЕНО ЛЪЧЕНИЕ.***

1. Спектър на ИЧ лъчи. Източници. Приложение. Полихроматични и монохроматични излъчватели.
2. Механизми на биологичния ефект. ИЧ катаракта.
3. Методи за измерване и оценка на риска.
4. Методи и средства за защита.

#### ***ЛАЗЕРНИ ЛЪЧЕНИЯ (включени към Раздел Г).***

#### **4.3. Задължителни колоквиуми и график за полагането им**

Контролът за степента на подготовката на специализацията се осъществява чрез полагането на три колоквиума. Резултатите от всеки колоквиум се отразяват в книжката на специализацията. Колоквиумите са по теми, съответстващи с преподавания материал, а именно:

I Колоквиум: *Задачи и тестове от статистиката, общи въпроси на хигиената, биофизиката, осигуряване на качеството, измервателна техника, бази данни и методологията за оценка на риска.*

II Колоквиум: *Тестове и задачи от разделите Механични фактори, Климатични фактори и Фактори, свързани с възникването и движението на ел. заряди.*

III Колоквиум: *Тестове и задачи от разделите: Нейонизиращи лъчения, подраздели Оптични лъчения, Лазерни лъчения.*

## **5. КОНСПЕКТ ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО СПЕЦИАЛНОСТТА**

### **К О Н С П Е К Т** **за Държавен изпит по специалността** **„Медицинска санитарна физика”**

1. Общи въпроси на медицинската физика

2. Екология и хигиена. Същност на екологията. Понятие за биосфера и екологична система.
3. Хигиената като основа на профилактичното направление в медицината и здравеопазването. Предмет, цел, задачи на хигиената. Методология, методи в хигиената.
4. Интердисциплинарни връзки на хигиената с медицински, естествени и други науки. Дялове на хигиената и обособяването им в самостоятелни научни дисциплини.
5. Основи на хигиената на труда. Основни професионални вредности.
6. Човекът и неговата жизнена среда. Общи въпроси на хигиената на населените места.
- 7 Понятието “риск” в медицината и здравеопазването. Рискови и протективни фактори в епидемиологията .
8. Строеж и структура на клетъчните мембрани. Транспорт през мембрани. Математични модели на активен транспорт.
9. Възбудими структури. Биоелектрична активност на възбудими клетки. Йонен механизъм.
10. Пасивни електрически свойства на биологични структури. Импеданс, електрична проницаемост, магнитни свойства. Зависимост на електрическите и магнитни характеристики от честотата.
11. Анализатори. Очен и слухов анализатор. Рецепторна система.
12. Основи на квантовата биофизика. Математично моделиране в квантовата биофизика.
13. Методи за измерване и класификацията им. Методи за непосредствено отчитане.
14. Състояние на измервателната техника за оценка на въздействието на факторите на средата. Изисквания към измерванията.
15. Вероятности. Случайни величини.
16. Теоретични разпределения. Нормално разпределение.
17. Описателна статистика. Качествени и количествени променливи. Емпирични разпределения. Обобщени характеристики. Графично изобразяване.
18. Статистически извод. Точкови и интервални оценки.
19. Проверка на хипотези. Нулева и алтернативна хипотеза. Насочена и ненасочена алтернативна хипотеза. Грешки при проверка на хипотези.
20. Зависимост между две качествени променливи. Критерии  $\chi^2$ .
21. Зависимост между качествена и количествена променлива. Проверка на хипотези за равенство на две и повече средни.
22. Зависимост между две количествени променливи. Корелационен анализ.
23. Регресионен анализ. Линеен регресия.
24. Логистичен регресионен анализ. Замъгляване и взаимодействие.
25. Теория на грешките в измерванията.
26. Изисквания за контрол на качеството. Методи за осигуряване. Дефиниции съгласно международни стандарти. Изисквания към документацията.
27. Нормативни документи за осигуряване на качеството. Европейски стандарти.
28. Статистически методи за качествен контрол. Оценъчни процедури. Калибровка, линейност, точност, повторяемост, възпроизводимост.
29. Методи за събиране на бази данни. Нива на информация. Необходими параметри. Сечения. Развитие на експозиционните бази данни с цел преминаване към по-високо ниво на информация.
30. Бази данни за източници на физични фактори. Приложение в епидемиологични изследвания.
31. Проектиране на бази данни. Релационни бази данни. Таблици и релации.

32. Съвременни пакети за статистическа обработка на данни. Пакет SPSS.
33. Електромагнитните явления - основа на взаимодействията в природата. Основни положения и аксиоматични постановки. Видове въздействие и енергийни състояния на веществото.
34. Принципи на хигиенното нормиране на физическите фактори. Чувствителност. Поражаемост. Допустими, оптимални и максимално допустими стойности. Коефициенти на биологичен запас. Адаптация и компенсация. Оценка на функциите "доза-ефект", "риск-полза". Нискоинтензивни въздействия. Значение на епидемиологичния подход.
35. Моделиране при оценка на въздействието на физическите фактори. Методи за моделиране на биологични ефекти в условия на електромагнитни лъчения. Модели при измерване на физическите фактори. Оценка на погълнатата енергия от организма.
36. Комплексна оценка на въздействието на физическите фактори върху човека. Комплексен подход при измерване на различни физични фактори и тяхното въздействие. Методи за комплексен анализ на риска. Статистическа обработка и епидемиологични подходи при оценка на риска.
37. Методология на експериментални и епидемиологични изследвания при оценката на въздействието на физическите фактори. Методи и постановка на експеримент за оценка на чувствителност и поражаемост при въздействие на физически фактори върху човека. Биологични експерименти с животни. Дозировка при експериментални изследвания. Методика на индивидуалната и колективна оценка на риска при епидемиологични изследвания.
38. Методи за оценка на въздействието. Идентификация и характеризиране на риска. Оценка на риска.
39. Възприятие, комуникация и управление на риска. Установяване на диалог по оценка на риска с обществото. Принцип на превантивност.
40. Физически фактори на околната среда. Обща класификация. Физически характеристики. Хигиенна значимост.
41. Микроклимат в населеното място и в жилището. Фактори, влияещи на микроклимата.
42. Производствен микроклимат. Компоненти на микроклимата. Производствени процеси, свързани с наличие на прегряващ или преохлаждащ микроклимат. Видове неблагоприятен микроклимат.
43. Биологично действие на климатичния фактор. Балансно уравнение на организма. Термична хомеостаза.
44. Методи за измерване и оценка на микроклимата. Комплексна оценка.
45. Нормиране на микроклимата в работната среда и в населените места.
46. Методи за намаляване на неблагоприятното влияние на микроклимата върху човека.
47. Звук. Физични характеристики. Ултразвук и инфразвук. Източници на шум. Характеристики. Влияние на шума върху организма. Екстрааурално въздействие.
48. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка на шума.
49. Хигиенни норми и стандарти за работна среда и населени места.
50. Методи и средства за намаляване на шума и неговото неблагоприятно въздействие върху човека.
51. Общи и локални вибрации. Производства и дейности, свързани с вибрации. Общи и локални вибрации. Методи за измерване и хигиенна оценка на вибрациите.
52. Вибрационно въздействие. Професионални заболявания, свързани с въздействието на вибрациите.

53. Методи за намаляване на вибрациите.
54. Технологични процеси, свързани с повишено и намалено налягане. Биологичен ефект на повишеното и понижено налягане. Заболявания, свързани с промените в налягането.
55. Ускорение и гравитация. Дефиниции. Професии, свързани с промяна в гравитацията и с ускорения. Биологични ефекти. Неблагоприятно действие на високи ускорения и промени в гравитацията върху човека. Методи за компенсиране на ефектите от промяна на ускорението и гравитацията.
56. Възникване на електростатични заряди. Технологични вредности на статичното електричество. Електризация на човека.
57. Хигиенни норми. Методи и средства за измерване на електростатично поле. Средства за намаляване на електростатичното поле.
58. Електрически характеристики на биологичните тъкани. Влияние на електрическия ток върху човека. Механизми на неблагоприятния ефект. Терапевтични приложения на електрическия ток.
59. Критерии за хигиенно нормиране на вредното действие на ел. ток. Норми и стандарти за защита срещу електрически ток. Методи и средства за защита от действието на ел. ток.
60. Видове йони. Йони във въздушната среда. Характеристики. Йонизация в места за отдих; йоните в работната среда. Методи за измерване на масата, подвижността, поляризацията на йоните.
61. Биологично действие на йоните. Механизми на рекомбинация в организма. Прагове на неблагоприятен ефект. Стимулиращо действие на йоните. Методи за подобряване на йонизацията на въздуха на работната среда.
62. Класификация на нейонизиращите лъчения. Специфика на въздействие. Физични свойства и характеристики. Взаимодействие на електромагнитните полета с различни среди.
63. Изкуствени източници на постоянно магнитно поле. Приложение. Биологично действие. Механизми на биологичен ефект. Неблагоприятни ефекти. Терапевтични приложения на магнитното поле.
64. Методи и средства за измерване на постоянното магнитно поле. Хигиенни норми и биологични критерии. Гранични стойности.
65. Свръхнискофреkwотни електрически и магнитни полета. Приложение. Естествени и изкуствени източници.
66. Биологичен ефект. Информационни и "прозоречни" ефекти на въздействие. Канцерогенеза. Анализ и критика на литературата в това направление. Механизми на биологичен ефект.
67. Методи за измерване и хигиенна оценка.
68. Хигиенни норми. Биологични критерии за нормиране. Гранични стойности. Оценка на риска.
69. Спектър на радиочестотите. Приложение. Разпространение в свободно и в несвободно пространство. Близка и далечна зона. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка. Грешки при измерването.
70. Погълната електромагнитна енергия от човека. Термичен и субтермичен ефект. "Радиовълново заболяване". Предклинични прояви. Професионални заболявания, свързани с въздействието на радиочестотни електромагнитни вълни. Терапевтични приложения на радиовълните.
71. Хигиенни норми. Критерии за нормиране. Основни ограничения и референтни допустими стойности.
72. Принципи за защита. Защитни методи и средства.

73. Микровълни. Приложение. Източници на микровълнова енергия.
74. Биологичен ефект. Милиметрови вълни. Термичен, субтермичен, резонансен ефект на въздействие. Професионални увреждания. Терапевтични приложения на микровълните.
75. Методи за измерване на микровълнови електромагнитни полета и хигиенна оценка. Апаратура.
76. Хигиенно нормиране. Критерии. Основни ограничения и референтни стойности. Норми и стандарти. Защита от действието на микровълните.
77. Оптични полихроматични лъчения. Приложение. Видове източници. Приложение в медицината.
78. Биологичен ефект. Механизми на въздействие. Първични и вторични ефекти от въздействието на оптичните лъчения върху очите и кожата на човека.
79. Методи и средства за измерване и хигиенна оценка.
80. Хигиенни норми. Методи за оценка на риска. Методи за намаляване вредното въздействие на оптичните полихроматични лъчения.
81. Лазерни лъчения. Физични характеристики. Разпространение. Приложение на лазерните системи в стопанството. Приложения в медицината.
82. Първични и вторични ефекти на въздействие на лазерните лъчения върху очите и кожата на човека. Механизми на биологичния ефект. Първични и вторични ефекти на въздействие на лазерното лъчение върху очите и кожата на човека.
83. Принципи на профилактика на лазерните лъчения. Класификация на лазерните системи по степен на риск.
84. Хигиенни норми и стандарти. Методи и средства за защита на човека от лазерното лъчение.

## ЛИТЕРАТУРА:

- Балгаджиев, А.Т. - Методи за измерване на електрически и магнитни величини, С., 1977 г.
- Божанов, Е., И. Вучков - Статистически решения в производството и научните изследвания, Изд. "Техника", С. 1979.
- Вредни действия на електричеството и защита от тях, под ред. на проф. Г. Анев, "Техника", С., 1989 г.
- Гланц С. – Медико-биологическая статистика, Москва, "Практика", 1999 г.
- Грънчарова Г., П. Христова – Медицинска статистика, изд. център "ВМИ Плевен", 2004 г.
- Израел, М. - Дозиметрични методи за оценка на нейонизиращи лъчения с цел оценка на риска за човека, XVII Колоквиум на тема: "Комплексен подход и анализ, оценка и нормиране на енергийни фактори на физическата среда", Гюлежица, 23-25 юни 1995 г., с.101.
- Карасеев, А.Н. - Вероятностные методы и математическая статистика, 1970.
- Калинов Кр. – Статистически методи в поведенческите и социалните науки, НБУ, 2001 г.

Тодоров, В. – Медицинска физика, Учебник за студенти по медицина и стоматология, София, 2002 г.

Учебник по хигиена, Хигиена и екология, Българска национална академия по медицина, под ред. На проф. д-р Д. Цветков, дмн, том I, изд. "Знание" ЕООД, София, 1999 г.

Физични фактори на работната среда, под ред. на доц.Ем. Ефремов, "Мед. и физк.", С., 1988 г.

Хигиена и епидемиология, доц.Д.Цветков, проф.Евг.Гъбев, проф.К.Кузмов, "Мед. и физк.", С., 1985 г.

Хигиена, том I и том II, под ред. На проф. д-р Д. Цветков, изд. „Св. Кл. Охридски”, 2006 г.

Хигиена, епидемиология и професионални заболявания, доц. Д.Цветков, проф.Евг.Гъбев, ст.н.с.С.Иванова, "Мед. и физк.", С., 1989 г.

Шинев, Хр. - Антени, "Техника", С., 1968 г.

Applied Occupational Environmental Hygiene, 10 (4) April 1995.

Environmental Health Criteria 16, Radiofrequency and Microwaves, WHO, Geneva, 1981.

Environmental Health Criteria 137, Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz), WHO, Geneva, 1983.

Environmental Health Criteria 160, Ultraviolet Radiation, WHO Geneva, 1994.

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 80, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, 2002, IARCPress, Lyon, France.

Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields from 0 Hz to 300 GHz, ICNIRP, Health Physics, Vol. 74, No. 4, 1998.

Lasers and Optical Radiation, Environmental Health Criteria 23, World Health Organization, Geneva, 1982.

Sliney, D., M. Wolbarsht -Safety with Lasers and other Optical Sources, A Comprehensive Handbook, 1982, Plenum Press, New York and London.

TLVs - Threshold limits Values for Chemical Substances and Physical Factors, ACGIH, 2005-2006.

Training Manual on Basic Elements of Quality Assurance/ Quality Control, WHO, European Centre for Environment and Health Bilthoven Division, 1993.

При съставянето на конспекта в частите по "Математическа статистика", "Бази данни, необходими за оценка на риска и за управление на риска" е участвувал доц. М. Вуков, д.м. Конспектът е съгласуван с Катедрата по физика и биофизика при Медицинския университет.