



تاریخ بازنگری: ۹۸/۰۶/۲۳

(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۳ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

|  |                       |                                      |          |
|--|-----------------------|--------------------------------------|----------|
| نام درس: تضمین و کنترل کیفی روشهای تصویربرداری پزشکی   | گروه آموزشی:          | مقطع و رشته‌ی تحصیلی:                | دانشکده: |
| تعداد واحد: ۳ (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)  |                       |                                      |          |
| پیش نیاز: فیزیک پرتوشناسی تشخیصی، تصویربرداری با امواج فراصوتی در پزشکی، اصول فیزیکی سیستم های توموگرافی کامپیوتری (سی تی اسکن)، اصول فیزیکی سیستم های تصویربرداری MRI |                       |                                      |          |
| زمان برگزاری کلاس: روز: یکشنبه   | ساعت: ۱۰-۱۳           | مکان برگزاری: کلاس ۲- بیمارستان شهدا |          |
| تعداد دانشجویان: ۲۶  | مسئول درس: دکتر خضولو |                                      |          |

#### شرح درس:

آشنایی با تعاریف و مفاهیم مدیریت کیفی، کنترل کیفی و ضمانت کیفی و معرفی اصول و روش های انجام آزمون های کنترل کیفی وسایل و سیستم های مختلف تصویربرداری پزشکی از تاریخخانه و فرایند ظهور و ثبوت و دستگاه های ظهور و ثبوت اتوماتیک تا کنترل کیفی دستگاههای رادیوگرافی و ماموگرافی و فلوروسکوپی و سیستم های پیشرفته تصویربرداری از جمله سونوگرافی CT SCAN و MRI و بیان استانداردها و حدود مجاز پارامتر های ارزیابی شده.

#### هدف کلی:

مدیریت کیفی و عناوین مرتبط با آن از جمله تضمین کیفیت (QA) و کنترل کیفی (QC) از اهمیت زیادی در بخشهای تصویربرداری پزشکی برخوردارند. امروزه سازمانهای بین المللی و نظارتی دولتی در کشورها، بر تضمین عملکرد صحیح دستگاههای تصویربرداری پزشکی به هنگام کار و کنترل و بازبینی صحیح و دوره‌ای عملکرد آنها تأکید دارند. امروزه روشهای انجام آزمونهای فوق بخوبی مستندسازی و استاندارد شده است. کارشناسان رادیولوژی در مراکز مختلف تصویربرداری پزشکی باید با آزمونهای فوق آشنایی داشته و در بررسی های اولیه و انجام آزمونهای فوق با متخصصین فیزیک پزشکی (گرایش تصویربرداری) در این زمینه همکاری نمایند.



### اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- انواع آزمونهای دستگاههای تصویربرداری را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع آزمونهای دستگاههای تصویربرداری را توضیح کند. (هدف شناختی)
- کنترل کیفی و تضمین کیفی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس          | رئوس مطالب  | موضوع درس                 | جلسه ۱ |
|----------------|----------|-----------------------|---|---------------------------|--------|
| پرسش-<br>کوئیز | شناختی   | وایت بورد<br>- اسلاید | ۱- انواع آزمونهای دستگاههای تصویربرداری شامل :<br>آزمون بحرانی ، آزمون پذیرش ، آزمون تعمیر ،<br>آزمون دوره ای<br>۲- تعریف کنترل کیفی (QC)<br>۳- تعریف تضمین کیفی (QA) | مقدمه‌ای بر<br>کنترل کیفی |        |

### اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- پارامترهای کیفیت تصویر را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- قدرت تفکیک فضایی ، قدرت تفکیک کنتراست و نویز و روش اندازه گیری آن را توضیح دهد. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس         | رئوس مطالب  | موضوع درس                 | جلسه ۲ |
|----------------|----------|----------------------|---|---------------------------|--------|
| پرسش-<br>کوئیز | شناختی   | وایت بورد-<br>اسلاید | ۱- مکانیسم تشکیل تصویر در رادیولوژی<br>۲- قدرت تفکیک فضایی تصویر و عوامل موثر بر آن<br>۳- قدرت تفکیک اجسام با کنتراست کم و عوامل موثر بر آن<br>۴- نویز و عوامل تاثیر گذار بر روی آن | پارامترهای<br>کیفیت تصویر |        |



**اهداف رفتاری جلسه سوم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی خروجی اشعه ایکس را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب**

| ارزشیابی  | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس     | رئوس مطالب   | موضوع درس                         | جلسه ۳ |
|-----------|----------|------------------|--|-----------------------------------|--------|
| پرسش-کویز | شناختی   | وایت بورد-اسلاید | ۱- آزمونهای کنترل کیفی خروجی اشعه ایکس شامل:<br>مشخصات لامپ<br>مشخصات دستگاه<br>FSD صحت<br>منطبق بودن میدان اشعه با میدان نوری<br>شدت نور کولیماتور<br>آزمون صحت ولتاژ - تکرار پذیری ولتاژ<br>آزمون صحت زمان- آزمون تکرار پذیری زمان<br>آزمون تکرار پذیری خروجی<br>خطی بودن خروجی نسبت به زمان<br>خطی بودن خروجی نسبت به میلی آمپر<br>آزمون کالیبراسیون خروجی<br>آزمون نشت | کنترل کیفی دستگاههای رادیوگرافی ۱ |        |

**اهداف رفتاری جلسه چهارم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی مربوط به کیفیت تصویر را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب**

| ارزشیابی  | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس     | رئوس مطالب  | موضوع درس                         | جلسه ۴ |
|-----------|----------|------------------|---|-----------------------------------|--------|
| پرسش-کویز | شناختی   | وایت بورد-اسلاید | ۱- آزمونهای مربوط به کیفیت تصویر شامل:<br>آزمون HVL<br>آزمون عمود بودن میدان پرتو بر فیلم<br>آزمون یکنواختی گرید<br>آزمون قدرت تفکیک کنتراست پایین<br>آزمون قدرت تفکیک کنتراست بالا | کنترل کیفی دستگاههای رادیوگرافی ۲ |        |



**اهداف رفتاری جلسه پنجم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی مربوط به سیستم اتوماتیک کنترل اکسپوژر را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب**

| ارزشیابی      | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس     | رئوس مطالب  | موضوع درس                               | جلسه ۵ |
|---------------|----------|------------------|---|---|--------|
| پرسش-<br>کويز | شناختی   | اسلاید -<br>عملی | ۱- آزمونهای مربوط به سیستم اتوماتیک اکسپوژر (AEC) دستگاههای دیجیتال شامل:<br>آزمون دانسیته استاندارد سیستم<br>آزمون تکرار پذیری سیستم AEC<br>آزمون دقت عملکرد زمانسنج<br>آزمون عملکرد سیستم در kVp متفاوت<br>آزمون عملکرد سیستم در ضخامت متفاوت بافت<br>آزمونهای بصری | کنترل کیفی<br>دستگاههای<br>رادیوگرافی ۳ |        |

**اهداف رفتاری جلسه ششم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روش تشکیل تصویر در سی تی اسکن را شرح دهد (هدف شناختی)
- پارامترهای کیفیت تصویر را نام برده و عوامل تاثیر گذار بر روی آن را شرح دهد. (هدف شناختی)
- پارامترهای دوزیمتریک در سی تی اسکن را شرح دهد و روش اندازه گیری آن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- 
- 

**جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب**

| ارزشیابی      | حیطه هدف | شیوه‌ی تدریس | رئوس مطالب   | موضوع درس   | جلسه ۶ |
|---------------|----------|--------------|--|---|--------|
| پرسش-<br>کويز | شناختی   | وایت بورد    | ۱- مکانیزم تصویربرداری آگزیال - تصویربرداری هلیکال (اسپیرال)<br>۲- الگوریتم های بازسازی Filter Back Projection و الگوریتم Iterative<br>۳- پارامترهای موثر بر کیفیت تصویر و دوز بیمار در سی تی اسکن<br>۴- شاخصهای دوز در سی تی اسکن | مقدمه ای بر اصول<br>تصویربرداری سی تی<br>اسکن و مفاهیم آن |        |



**اهداف رفتاری جلسه هفتم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی خروجی اشعه ایکس سی تی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی   | حیطه هدف | شیوه ی تدریس | رئوس مطالب   | موضوع درس                        | جلسه ۷ |
|------------|----------|--------------|--|----------------------------------|--------|
| پرسش- کویز | شناختی   | وایت بورد    | ۱- آزمونهای مربوط به خروجی تیوب اشعه ایکس شامل:<br>مشخصات لامپ<br>مشخصات دستگاه<br>آزمون صحت ولتاژ- تکرار پذیری ولتاژ<br>آزمون صحت زمان-<br>آزمون تکرار پذیری زمان<br>آزمون نشت<br>آزمون HVL | آزمونهای کنترل کیفی سی تی اسکن ۱ |        |

**اهداف رفتاری جلسه هشتم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی شاخص دوز سی تی (CTDI) را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی   | حیطه هدف | شیوه ی تدریس | رئوس مطالب  | موضوع درس                        | جلسه ۸ |
|------------|----------|--------------|---|----------------------------------|--------|
| پرسش- کویز | شناختی   | وایت بورد    | ۱- آزمونهای مربوط به شاخص دوز سی تی (CTDI) در هوا و فانتوم شامل:<br>آزمون تغییرات CTDI در فانتوم برای اسکن آگزیکال<br>آزمون CTDI در هوا در اسکن آگزیکال<br>آزمون تغییرات CTDI در هوا در ضخامت اسلایسهای مختلف<br>آزمون تغییرات CTDI در هوا در kVp های مختلف<br>آزمون تغییرات CTDI در هوا در mA مختلف<br>آزمون تغییرات CTDI در هوا در زمان های اسکن مختلف<br>آزمون تغییرات CTDI در فانتوم برای اسکنهای هلیکال<br>آزمون اندازه گیری CTDI vol در اسکن هلیکال<br>آزمون ضخامت موثر اسلایس در اسکن هلیکال و آگزیکال | آزمونهای کنترل کیفی سی تی اسکن ۲ |        |



**اهداف رفتاری جلسه نهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی CT Number را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه ی تدریس | رئوس مطالب   | موضوع درس                                 | جلسه ۹ |
|----------------|----------|--------------|--|---|--------|
| پرسش -<br>کويز | شناختی   | وایت<br>بورد | ۱- آزمونهای مربوط به CT Number شامل :<br>آزمون صحت CT Number<br>آزمون صحت CT Number در موقعیتهای مختلف بیمار<br>آزمون صحت CT Number در ضخامتهای مختلف بیمار<br>آزمون صحت CT Number در الگوریتهای بازسازی متفاوت<br>آزمون صحت CT Number در ضخامت اسلایدهای مختلف اسکن<br>یکنواختی CT Number<br>خطی بودن CT Number | آزمونهای<br>کنترل کیفی<br>سی تی اسکن<br>۳ |        |

**اهداف رفتاری جلسه دهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی کیفیت تصویر سی تی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه ی تدریس     | رئوس مطالب   | موضوع درس                           | جلسه ۱۰ |
|----------------|----------|------------------|--|-------------------------------------|---------|
| پرسش -<br>کويز | شناختی   | اسلاید<br>- عملی | ۱- آزمونهای مربوط به کیفیت تصویر شامل :<br>آزمون سطح نویز<br>آزمون قدرت تفکیک کنتراست پایین<br>آزمون قدرت تفکیک کنتراست بالا | آزمونهای کنترل کیفی<br>سی تی اسکن ۴ |         |



**اهداف رفتاری جلسه یازدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای مکانیکی کنترل کیفی سی تی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه ی تدریس     | رئوس مطالب  | موضوع درس                              | جلسه ۱۱ |
|----------------|----------|------------------|---|--|---------|
| پرسش-<br>کوئیز | شناختی   | اسلاید -<br>عملی | ۱- آزمونهای مکانیکی دستگاه سی تی اسکن شامل :<br>آزمون صحت زاویه گنتری<br>آزمون صحت حرکت تخت و تکرار پذیری آن<br>آزمون صحت حرکت تخت و تکرار پذیری آن در اسکن هلیکال<br>آزمون صحت هم راستایی لیزر با اشعه ایکس<br>آزمون صحت نقطه صفر لیزرهای افقی و عمودی با نقطه صفر تصویر<br>آزمون صحت ابزار اندازه گیر فاصله در تصویر<br>آزمونهای بصری | آزمونهای کنترل<br>کیفی سی تی<br>اسکن ۵ |         |

**اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی خروجی اشعه ایکس در فلوروسکوپی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه ی تدریس  | رئوس مطالب   | موضوع درس                               | جلسه ۱۲ |
|----------------|----------|---------------|--|---|---------|
| پرسش-<br>کوئیز | شناختی   | وابست<br>بورد | ۱- آزمونهای کنترل کیفی خروجی اشعه ایکس شامل :<br>مشخصات لامپ<br>مشخصات دستگاه<br>صحت FSD - صحت کولیماتور<br>آزمون صحت و تکرار پذیری ولتاژ در حالت رادیوگرافی و فلورو سکوپ<br>آزمون صحت و تکرار پذیری زمان<br>آزمون خروجی و آهنگ دوز فلوروسکوپی در هوا در فاصله $II=30\text{ cm}$<br>آزمون تکرار پذیری خروجی<br>آزمون عملکرد زمانسج قطع کننده<br>آزمون HVL در حالت رادیوگرافی و فلورو سکوپ<br>آزمون نشت | کنترل کیفی<br>سیستم های<br>فلوروسکوپی ۱ |         |



**اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی سیستم AEC و کیفیت تصویر در فلوروسکوپی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی       | حیطه هدف | شیوه ی تدریس    | رئوس مطالب   | موضوع درس                        | جلسه ۱۳ |
|----------------|----------|-----------------|--|----------------------------------|---------|
| پرسش-<br>کوئیز | شناختی   | اسلاید-<br>عملی | <p>۱- آزمونهای مربوط به سیستم اتوماتیک اکسپوژر (AEC) دستگاههای دیجیتال شامل:</p> <p>آزمون دانسیته استاندارد سیستم<br/>آزمون تکرار پذیری سیستم AEC<br/>آزمون دقت عملکرد زمانسنج<br/>آزمون عملکرد سیستم در kVp متفاوت<br/>آزمون عملکرد سیستم در ضخامت متفاوت بافت<br/>آزمونهای بصری</p> <p>۲- آزمونهای مربوط به کیفیت تصویر شامل:</p> <p>آزمون عمود بودن میدان پرتو بر فیلم<br/>آزمون قدرت تفکیک کنتراست پایین<br/>آزمون قدرت تفکیک کنتراست بالا</p> | کنترل کیفی سیستمهای فلوروسکوپی ۲ |         |





### اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی سیستمهای تصویربرداری دندانپزشکی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

| ارزشیابی   | حیطه هدف | شیوه ی تدریس | رئوس مطالب   | موضوع درس  | جلسه ۱۴ |
|------------|----------|--------------|--|--|---------|
| پرسش- کویز | شناختی   | اسلاید- عملی | ۱- مشخصات لامپ<br>۲- مشخصات دستگاه<br>۳- صحت FSD<br>۴- منطبق بودن میدان اشعه با میدان نوری<br>۵- شدت نور کولیماتور<br>۶- آزمون صحت ولتاژ<br>۷- تکرار پذیری ولتاژ<br>۸- آزمون صحت زمان<br>۹- آزمون تکرار پذیری زمان<br>۱۰- آزمون تکرار پذیری خروجی<br>۱۱- خطی بودن خروجی نسبت به زمان<br>۱۲- خطی بودن خروجی نسبت به میلی آمپر<br>۱۳- آزمون HVL<br>۱۴- آزمون نشت | آزمون کنترل کیفی دستگاه پانورکس و سفالومتری<br>آزمون کنترل کیفی تک دندان |         |

### اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی سیستم ماموگرافی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

| ارزشیابی   | حیطه هدف | شیوه ی تدریس | رئوس مطالب   | موضوع درس                  | جلسه ۱۵ |
|------------|----------|--------------|--|----------------------------|---------|
| پرسش- کویز | شناختی   | اسلاید- عملی | مشخصات لامپ ، مشخصات دستگاه<br>صحت FSD - منطبق بودن میدان اشعه با میدان نوری<br>شدت نور کولیماتور<br>آزمون صحت و تکرار پذیری ولتاژ | آزمون کنترل کیفی ماموگرافی |         |



|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | آزمون صحت و تکرار پذیری زمان<br>آزمون تکرار پذیری خروجی<br>خطی بودن خروجی نسبت به زمان<br>خطی بودن خروجی نسبت به میلی آمپر<br>آزمون HVL<br>آزمون نشت<br>آزمون های دانسیته استاندارد AEC ، عملکرد AEC در ضخامت<br>بافت مختلف<br>آزمون دوز غده ای متوسط (MGD)<br>آزمون فشار کمپرسور<br>آزمون عمود بودن پرتو<br>آزمونهای کیفیت تصویر |  |
|--|--|--|---|--|

**اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی سیستم ظهور و ثبوت را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه مطالب**

| ارزشیابی      | حیطه هدف | شیوهی تدریس     | رئوس مطالب   | موضوع درس                              | جلسه ۱۶ |
|---------------|----------|-----------------|--|--|---------|
| پرسش-<br>کویز | شناختی   | اسلاید-<br>عملی | ۱- آشنایی با دستگاه سنسیتومتر و دانسیتومتر<br>۲- آزمون میزان مه آلودگی<br>۳- اندیس کنتراست پروسور<br>۴- اندیس کنتراست پروسور<br>۵- آزمون دانسیته مه آلودگی زمینه (B+F) | آزمونهای کنترل کیفی دستگاه ظهور و ثبوت |         |



**اهداف رفتاری جلسه هفدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- آزمونهای کنترل کیفی دستگاه ام آر آی و دستگاه سونوگرافی را نام برده و روش اندازه گیری آنها را توضیح دهد (هدف شناختی)

**جدول زمان بندی ارائه ی مطالب**

| ارزشیابی      | حیطه هدف | شیوه ی تدریس    | رئوس مطالب   | موضوع درس                              | جلسه ۱۷ |
|---------------|----------|-----------------|--|--|---------|
| پرسش-<br>کويز | شناختی   | اسلاید-<br>عملی | ۱- آشنایی با فانتوم کنترل کیفی MRI و فانتوم سونوگرافی<br>۲- آزمونهای کیفیت تصویر MRI<br>۳- آزمونهای یکنواختی میدان مغناطیس و میدان گرادیان<br>۴- صحت مکانیکی حرکت تخت - صحت نقطه صفر تصویر<br>۵- آزمون کیفیت تصویر در سونوگرافی<br>۶- آزمون صحت مکانیابی در عمق و کناره ها<br>۷- صحت فرکانس و شدت امواج فراصوت | کنترل کیفی MRI<br>کنترل کیفی سونوگرافی |         |

**منابع اصلی درس:**

منابع اصلی درس:

- راهنمای انجام آزمونهای کنترل کیفی دستگاههای تصویربرداری پزشکی - دستورالعمل سازمان انرژی اتمی

۱-JEFFREY PAPP, QUALITY MANAGEMENT IN THE IMAGING SCIENCES-LATEST EDITION-MOSBY

- سایر منابع جدید و معتبر بر اساس نظر استاد

**نحوه ارزشیابی دانشجو:**

امتحان کتبی پایان ترم و میان ترم - سمینار - حضور فعال در کلاس