

مفردات اختبار القبول دكتوراه الفيزياء التطبيقية لخريجي ماجستير علوم وهندسة البصريات

بعض الكتب الممكن استخدامها كمراجع

1. Serway, Physics for scientists and engineers (Saunders College Publishing, 1992)
2. Smith, modern optical engineering (SPIE press, 2018)
3. Principles of lasers, Orazio Svelto, (Springer, 1998)
4. Fundamentals of optics, Saleh (Wily, 2019)
5. Introduction to fourrier Optics, Goodman (McGraw-Hill, 1996)
6. Insight into Optics, Heavens & Ditchburn (Wiley & Sons,1992)
7. Optical electronics ,Yariv (oxford university press, 2007)
6. Lens Design, MILTON LAIKIN (taylor&francis group, 2006)
7. Nonlinear photonics, Chen (springer, 2012)

المفردات المطلوبة

{إضافة إلى المفردات المذكورة يطلب معرفة الأساسيات في الفيزياء والرياضيات التي تركز عليها المفاهيم الواردة في هذه المفردات}

1. فيزياء الليزر

1. الذرة والفوتونات: الخطوط الطيفية، الجسم الأسود، معادلات الأهلية، الأنظمة ثلاثية ورباعية المستويات.
2. التضخيم الضوئي: الريح، تعرض الخط الطيفي، الإشباع .
3. الهزازات الليزرية: شروط الإهتزاز، مفهوم العتبة، استطاعة الخرج، المجاويات الخطية (فابري بيرو)، العرض الطيفي للخط الليزري.
4. الليزرزات النبضية: معادلات الليزر المعتمدة على الزمن، تعديل الجودة، المضخمات الليزرية النبضية، قفل الأنماط .
5. بصريات الليزر: انتشار الحزم الغوصية لليزرية، مصفوفات ABCD، المجاويات المستقرة، الأنماط .
6. أنواع مختلفة من الليزر: ليزر الهليوم-نيون، الليزر الياقوتي، ليزر البياغ، ليزر ثاني أوكسيد الكربون.
7. السلامة الليزرية .
8. تطبيقات الليزر
9. ليزرات الألياف: الانتشار ضمن الألياف، ليزرات الألياف، الريح، المجاوب، ...)

2. ضوء هندسي

1. شعاع الموجة، العلاقة مع الأشعة الضوئية.
2. العلاقات التي تحكم انتشار الأشعة الضوئية (فيرما، ديكارت، سنل)
3. الانعكاس والانكسار على السطوح البصرية.
4. العناصر البصرية الأساسية (مرايا - مواشير - صفيحة - عدسات)
5. دراسة مكونات المناظير المقربة، المجاهر، الكاميرات، الكوليمتر، المكثفات الضوئية، العينات ...

3. ضوء فيزيائي

1. النظرية الكهرومغناطيسية للضوء: معدلات ماكسويل، معادلة الموجة، الشدة والاستطاعة، الأوساط العازلة.
2. البصريات الموجية: التمثيل العقدي للأمواج أحادية الون، الأمواج الأولية، تقريب فرينل، الإنعكاس والانعكاس، نفوذية العناصر البصرية.
3. التداخل: الترابط الزمني، الترابط الفراغي.
4. الانعراج.
5. بصريات فورييه.
6. الاستقطاب .
7. الأوساط ثنائية الانكسار.

4. قياسات ضوئية

1. الفوتومتري الهندسية والطيافية.
2. الخصائص الضوئية للسطوح والطرق العامة للقياسات الضوئية.
3. أنواع المنابع الضوئية.
4. الضجيج: مصادر الضجيج وأنواعه في الأنظمة البصرية، المضخمات الإلكترونية، ضجيج المنابع،.
5. الكواشف: أنواع الكواشف، كوانتية، حرارية،..، توصيف الكواشف. استخدام الكواشف.
6. الدارات الإلكترونية الخاصة بالكواشف.

5. مرسلات ومستقبلات ضوئية

1. فيزياء الجسم الصلب
2. فيزياء أنصاف النواقل
3. تفاعل الضوء مع حوامل الشحنة
4. الكواشف الضوئية نصف الناقلة
5. المرسلات الليزرية نصف الناقلة.
6. كواشف تشكيل الصور.

6. نمذجة النظم الإلكترونية بصرياً

1. الراديو والفوتومتري
2. انتشار الأمواج الضوئية في الغلاف الجوي.
3. توصيف الأهداف والمحيط ومصادر الضوء الطبيعية.
4. مضخمات الخيال.
5. نظم الرؤية الليلية السلبية.
6. مدى الرؤية لنظام رؤية ليلي سليلي.
7. المحسات الحرارية.
8. معايير الكشف والتعرف.
9. النظم البصرية الحرارية الليزرية.

مفردات خاصة بطلاب الدكتوراه في مجال الليزر وتطبيقاته.

1. تكنولوجيا الليزر

1. سوق الليزر في العالم وأنواعها.

2. الليزر الصلبة باستخدام الفلاشات: الأوساط الفعالة (مواصفات بلورية، حرارية، طيفية)، أنواع اللمبات المستخدم بالضغط، تغذيتها، القدرح، المواصفات الطيفية، الليزر القابلة للتوليف.
3. ديودات الاستطاعة الليزرية: ذوات المرسل الوحيد والمتعدد (مصنوفات): مواصفات، بنية، طرق تحسين السطوح (باستخدام البصريات)، التغذية والتبريد.
4. ضخ الليزر الصلبة باستخدام الديودات الليزرية: الميزات، طرق الضخ (طري، جاني)، ضخ الليزر نصف الناقله ديودات ليزرية.
5. تحويل أطوال الإصدار باستخدام الضوء اللاخطي: عرض مختصر هزاز وسيطي، مضاعفة التردد، فرق التردد.
6. توليد النبضات القصيرة جداً: قفل الأنماط، ليزرات الفمتوثانية، عرض لليزر الفمتوثانية، طرق الحصول على نبضات الفمتوثانية.
7. مضخات الألياف: التضخيم في الألياف باستخدام تقنية الألياف المشابهة بالإيريوم، ليزرات الألياف.
8. الليزر الغازية: ليزر ثاني أوكسيد الكربون، وليزر الإكسيمر: المخططات الطاقية، تقنيات الانفراغ، المجاويات والعناصر الليزرية.
9. الليزر الحديثة: ليزرات الشلالات الكمومية، ليزرات أملاح الرصاص، ليزرات العلب الكمومية. الليزر الزرقاء.

2. تطبيقات الليزر

1. تطبيقات الليزر في القص واللحام.
2. استخدام الليزر في الطب: في المعالجة الطبية، وفي الجراحة، وفي المعالجات الجلدية، وفي طب العيون.
3. التطبيقات الطيفية لليزر: الليدار، وقياس تراكيز الملوثات البيئية باستخدام الليزر.
4. التطبيقات الهندسية: قياس المسافة والتطبيقات المساحية.

3. الضوء اللاخطي

1. المطواعة اللاخطية
2. معادلة الانتشار اللاخطية
3. المفاعيل اللاخطية من المرتبة الثانية.
4. الهزاز الوسيطي والتضخيم الوسيطي.
5. المفاعيل اللاخطية من المرتبة الثالثة: فعل كبير، مزج أربع موجات، قفل الأنماط.
6. تطبيقات الضوء اللاخطي.

مفردات خاصة بطلاب الدكتوراه في مجال الأنظمة البصرية

1. التصنيع والتجميع البصري

1. طرق تصنيع الزجاج البصري: المواد، الحرارة، الأفران، المكونات، أنواع الزجاج، مواصفات الزجاج، المعايير المعتمدة .
2. طرق تشكيل السطوح البصرية: التشكيل الخشن، الناعم، مواد الجليخ، مواد الصقل، الأسس الفيزيائية لعملية الجليخ والصقل.
3. أنواع الآلات المستخدمة للقص، التشكيل، الصقل.
4. المخططات البصرية .
5. أسس التجميع البصري: المركزة، التوازي، اللصق، الضبط، طرق التثبيت، تأثير درجة الحرارة، أنواع المعادن والمواد المستخدمة .
6. تقنيات اللصق في المجال البصري: اللواصق الشفافة، اللواصق البنيوية، اللصق بالتماس البصري .
7. مبادئ التجميع الأساسية.

2. التصميم البصري

1. التصميم البصري الهندسي.
2. الزيوغ .
3. أنواع الزجاج .
4. تابع النقل .
5. تابع الجودة .
6. تحسين النظام البصري.
7. أخطاء التصنيع والتسامحات.
8. العدسات الانعراجية.

3. تطبيقات الأنظمة البصرية

1. العدسات المكبرة
2. المجاهر ذات التكبير المنخفض.
3. المجاهر ذات التكبير العالي
4. النظارات المكبرة.
5. المناظير الفلكية.
6. كاميرات التصوير.
7. أجهزة التنظير.
8. أجهزة الفحص العينية.
9. العين وعيوبها.
10. أجهزة المساحة.
