

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**
Физико-технический институт

«УТВЕРЖДАЮ»
проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Мизякина О.Б.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
междисциплинарный экзамен
«Физическая оптика и лазерная физика»
для поступающих на направления подготовки магистров
16.04.01 «Техническая физика»
(магистерская программа «Физическая оптика, квантовая электроника и
лазерная физика»)

Саратов 2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Раздел 1 Механика

1. Кинематика и динамика материальной точки. Основная задача динамики. Уравнения движения.
2. Симметрия в природе и законы сохранения.
3. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
4. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
5. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции. Уравнения Эйлера.
6. Вариационный принцип Гамильтона.
7. Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Свободные и вынужденные колебания.
8. Канонические уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона.
9. Уравнения Гамильтона-Якоби.
10. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
11. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.

Раздел 2 Молекулярная физика и статистическая механика

1. Термодинамический и статистический подход к описанию молекулярных явлений. Температура. Основные газовые законы. Первое начало термодинамики.
2. Циклические процессы. Второе начало термодинамики Энтропия. Статистический смысл энтропия и второго начала термодинамики. Термодинамические потенциалы
3. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле, распределение Больцмана. Канонические распределения
4. Идеальные бозе- и ферми- газы. Равновесное излучение.
5. Теплоемкость твердых тел. Модели Дебая и Эйнштейна.
6. Теория флуктуаций. Броуновское движение.
7. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
8. Твердые тела. Кристаллы. Симметрия кристаллов.
9. Фазовые переходы первого и второго рода. Условия устойчивости и равновесия. 10. Явления переноса.
11. Кинетическое уравнение Больцмана. Понятие об Н-теореме. поле.

Раздел 3 Электродинамика

1. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Мультипольное разложение потенциала.
2. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
3. Уравнение Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы.

Калибровочная инвариантность.

4. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтига.
5. Излучение электромагнитных волн в электрическом дипольном приближении.
6. Уравнения Максвелла в среде. Диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
7. Диэлектрики, магнетики, проводники, сверхпроводники и их электромагнитные свойства.
8. Основы специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
9. Эффект Черенкова. Циклотронное и синхротронное излучение.

Раздел 4 Атомная физика и квантовая механика

1. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи. Атом водорода по Бору. Принцип неопределенности.
2. Основные постулаты квантовой механики. Волновая функция, матрица плотности.
3. Уравнения Гайзенберга и Шредингера. Стационарные состояния.
4. Линейный квантовый гармонический осциллятор. Энергии и волновые функции стационарных состояний. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
5. Движение в центральном поле. Атом водорода: волновые функции и уровни энергии.
6. Стационарная теория возмущений в отсутствие и при наличии вырождений. Эффекты Зеемана и Штарка.
7. Уравнение Дирака.
8. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
9. Многоэлектронный атом. Приближение самосогласованного поля. Электронная конфигурация.
10. Теория упругого рассеяния. Борновское приближение.
11. Основы физики молекул. Адиабатическое приближение. Типы химической связи.

Раздел 5 Физика атомного ядра и частиц

1. Основные характеристики атомных ядер. Квантовые характеристики ядерных состояний.
2. Радиоактивность. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы. Модели атомных ядер.
3. Гамма-излучение ядер. Эффект Мессбауэра.
4. Частицы и взаимодействия. Взаимодействие как обмен квантами калибровочного поля (калибровочными бозонами). Фундаментальные частицы – лептоны и кварки. Античастицы.
5. Сильное взаимодействие. Кварковая структура адронов. Цветовой заряд кварков. Глюоны.
6. Слабое взаимодействие и процессы, им обусловленные. Слабые распады

кварков и лептонов. Нейтрино.

7. Принципы и методы ускорения заряженных частиц. Методы детектирования частиц.

ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА, ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА И КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Раздел 6 Статистическая оптика

1. Рассеяние плоской электромагнитной волны на изолированной частице. Амплитуда рассеяния. Сечения частицы и ее альбедо. Фазовая функция рассеяния.

2. Теория Мю рассеяния на сферических частицах.

3. Оптические характеристики случайно-неоднородной среды. Обобщенный закон Бугера.

4. Лучевая интенсивность, вектор плотности потока энергии, средняя интенсивность и плотность энергии электромагнитного поля в случайно-неоднородной среде.

5. Стационарное уравнение переноса излучения. Уравнение переноса для вектора Стокса.

6. Аналитическая теория многократного рассеяния. Когерентная и флюктуационная составляющие поля, рассеянного ансамблем частиц. Корреляционная функция амплитуды рассеянного поля.

7. Взаимосвязь корреляционной функции поля и углового спектра лучевой интенсивности.

8. Рассеяние лазерного излучения в нестационарных средах. Динамические спеклы. Временные корреляционные функции флюктуаций амплитуды и интенсивности. Соотношение Зигерта.

9. Теория эффективной среды. Модели Максвелла-Гарнета и Брутгемана. Приближение когерентного потенциала.

Раздел 7 Физика лазеров, квантовая электроника и оптоэлектроника

1. Спонтанное и вынужденное излучение; поглощение. Общий принцип работы лазера. Свойства лазерных пучков: монохроматичность, когерентность, направленность, яркость.

2. Лазерная среда. Инверсия - необходимое условие усиления. Показатель усиления. Сечение перехода. Квантовый выход. Полный и дифференциальный коэффициенты полезного действия.

3. Оптическая накачка. Механизмы заселения и очищения уровней рабочего перехода. Различные схемы накачки. Зависимость начального коэффициента усиления от скорости накачки. Роль метастабильности верхнего уровня лазерного перехода в создании начального усиления. Влияние насыщения на величину усиления.

4. Оптический резонатор. Стационарный режим генерации. Условие порога генерации. Оптимальная связь резонатора с внешней средой. Продольные моды резонатора. Резонансные частоты. Добротность резонатора.

5. Детекторы оптического излучения на внутреннем фотоэффекте. Фоторезисторы и фотодиоды. Полупроводниковые материалы для фотодиодных устройств. Вентильная и фотогальваническая схемы включения фотодиодов, их преимущества и недостатки.
6. Фотоэлектронные умножители. Метод счета фотонов для регистрации слабых световых потоков.
7. Принципы действия и устройство ПЗС- и КМОП-фотоприемников.
8. Эффект полного внутреннего отражения. Одномодовые и многомодовые волокна со ступенчатым профилем показателя преломления. Градиентные волокна. Материалы для оптических волокон. Волокна с двойным лучепреломлением.
9. Числовая апертура волокна. Постоянная распространения. Моды сердцевины, оболочки и вытекающие моды. Частота отсечки. Число мод оптического волокна.
10. Волоконно-оптические датчики физических величин: давления, ускорения, угловой скорости, температуры, электрического и магнитного полей.
11. Распространение света в плоских волноводах. Направляемые моды плоского волновода. Моды подложки. Вытекающие моды. Числовая апертура плоского волновода.
12. Возбуждение и вывод излучения из плоских волноводов. Эффективность и модовая селективность ввода. Торцевое возбуждение плоского волновода. Возбуждение через поверхность: призменный и дифракционный элементы связи. Частотно-селективные зеркала в интегральной оптике. Фокусирующие интегрально-оптические элементы.
13. Физические эффекты, используемые для модуляции света: эффект Керра, эффект Поккельса, эффект Фарадея.
14. Жидкокристаллические структуры в устройствах модуляции и обработки оптических сигналов..

Раздел 8 Физика и техника оптических измерений

1. Микроскопические измерения в технике. Аберрации элементов спектральных приборов.
2. Интерферометрия: интерферометрия как метод локального сравнения амплитудно-фазовых распределений оптических полей.
3. Голографический анализ нестационарных объектов и вибраций, доплеровские измерения.
4. Критерий Рэлея. Оптимальная (нормальная) ширина щели. Дифракция на входной щели прибора.
5. Спектрофотометры. Методы обработки электронных спектров. Применение электронных спектров поглощения. Спектроскопическое определение строения молекул.
6. Физические основы люминесцентной спектроскопии. Электронные синглет-синглетные переходы в молекулах. Спектры флуоресценции и возбуждения.

7. Спектроскопия молекулярного рассеяния света. Виды рассеяния света. Рэлеевское рассеяние. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР).
8. Структурный анализ молекул по спектрам комбинационного рассеяния света. Качественный и количественный анализ по КР – спектрам.
9. Техника и методика инфракрасной спектроскопии. Основные элементы инфракрасного спектрометра. Конструкция приборов для измерения ИК-спектров. Исследование межмолекулярных взаимодействий по ИК-спектрам.

Раздел 9 Принципы и методы оптической обработки информации

1. Принципы оптической обработки информации. Линейные интегральные преобразования в оптике.
2. Преобразование Фурье и преобразование Френеля, их свойства. Линзы как элементы, выполняющие преобразования Фурье и Френеля.
3. «4f» системы как основа для построения когерентно-оптических систем обработки информации.
4. Пространственная фильтрация в когерентно-оптических системах. Согласованная фильтрация.
5. Некогерентная оптическая обработка информации. Основные схемы оптических процессоров для обработки в некогерентном свете.
6. Акустооптические модуляторы света. Дифракция Брэгга, дифракция Рамана-Ната.
7. Оптические устройства хранения информации.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература по общему курсу физики

1. Паршаков А.Н. Квантовая физика для инженеров : учебное пособие / Паршаков А.Н.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 404 с. — ISBN 978-5-4497-4748-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154195.html> (дата обращения: 30.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кашкаров, А. О. Физика для студентов ГГФ. В 2 частях. Ч.1. Механика, термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / А. О. Кашкаров. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2025. — 284 с. — ISBN 978-5-4437-1719-7 (ч. 1), 978-5-4437-1584-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154536.html> (дата обращения: 30.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. 10е изд., стер. СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. (Учебники для вузов. Специальная литература). Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. 2008. 432 с. : рис. ; 22 см. -ISBN 9785811406302
4. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. 10е изд., стер. СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008 . Т. 2 :

- Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 2008. 496 с. : рис. ; 22 см. (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785811406319
5. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. 9е изд., стереотип. СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008 . Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. 2008. 320 с. : рис. ; 22 см. (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785811406326
6. Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 720 с. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4875-8
7. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 9-изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2025. — 259 с. — ISBN 978-5-93208-517-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154909.html> (дата обращения: 30.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007 - . Т. 2 : Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман. - 2007. - 352 с. : рис. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0754-5
9. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 6-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007 - . Т. 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 512 с. : рис. ; 21 см. - ISBN 978-5-8114-0755-2

Основная литература по физической оптике, лазерной физике и квантовой электронике

10. Шандаров В.М. Основы физической и квантовой оптики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шандаров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14018>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Жорина Л.В. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жорина Л.В., Старшинов Б.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31128>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Ландсберг Г.С. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Ландсберг Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 849 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12949>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Иродов И.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.:

- БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
14. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс]/ Тучин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17297>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
15. Лебедько, Е. Г. Системы импульсной оптической локации : учеб. пособие / Е. Г. Лебедько. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 368 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 357-360 (47 назв.). - Гриф: рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. приборостроения и оптотехники для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. магистратуры «Оптотехника» и спец. «Электронные и оптико-электронные приборы и системы спец. назначения». - ISBN 978-5-8114-1588-5
- Экземпляров: 10
16. Оптические телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебник/ В.Н. Гордиенко [и др].— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12012>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
17. Панов, М. Ф. Физические основы интегральной оптики : учеб. пособие / М. Ф. Панов, А. В. Соломонов, Ю. В. Филатов. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 432 с. - Гриф: рек. УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицин. техники и автоматизации в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Электроника и микроэлектроника". - ISBN 978-5-7695-5976-1
- Экземпляры: 15
18. Салех Б. Оптика и фотоника : принципы и применения : в 2 т. : учеб. пособие / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2012 - .
- Т. 1. - 2012. - 760 с. - ISBN 978-5-91559-038-9
- Экземпляры: 10
19. Салех Б. Оптика и фотоника : принципы и применения : в 2 т. : учеб. пособие / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2012 - .
- Т. 2. - 2012. - 784 с. : цв. ил. ; 24 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-135-5
- Экземпляры: 10
20. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 544 с. : ил. ; 23 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.). - Гриф: рек. Сиб. регион. отделением УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации для межвуз. использования в качестве учеб. пособия для студ., обучающихся по направлениям подгот. "Электроника и наноэлектроника" и "Телекоммуникации". - ISBN 978-5-8114-1136-8

Дополнительная литература

1. Делоне Н.Б. Нелинейная оптика. М: Физматлит, 2003.
2. Мандель Л., Вольф Э. Оптическая когерентность и квантовая оптика. М.: Физматлит, 2000.
3. Исимару А. Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах. В 2-х т. М.: Наука, 1981.
4. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Ч. 2. Случайные поля. М.: Наука, 1978.
5. Короленко П.В. Оптика когерентного излучения. - М.: Изд-во Московского университета, 1998.
6. Оптическая биомедицинская диагностика. Т. 1, 2/ Под ред. Тучина В.В. Пер. с англ. М.: Физматлит, 2007.
7. Tuchin V.V., Wang L., Zimnyakov D.A. Optical Polarization in Biomedical Applications. Berlin, Heidelberg, N.Y.: Springer-Verlag, 2006.
8. Лопатин В.Н., Приезжев А.В., Апонасенко А.Д., Шепелевич Н.В., Пожиленкова П.В., Простакова И.В. Методы светорассеяния в анализе дисперсных биологических систем. М.: Физматлит, 2006.
9. Борен К., Хафмен Д. Рассеяние и поглощение света малыми частицами. М.: Мир, 1986.
10. Сечкарев А. В. Фотонная оптика. СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2000.
11. Информационная оптика: Учебное пособие / Евтихиев Н. Н. и др. М.: Издательство МЭИ, 2000.
12. Гудмен Дж. Статистическая оптика. М.: Мир, 1988.
13. Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах. М.: Мир, 1987.
14. Быков В.П., Силичев О.О. Лазерные резонаторы. Физматлит, 2006.
15. Верещагин И.К., Косяченко Л.А., Кокин С.М. Введение в оптоэлектронику. -М.: Высш. шк., 1991.
16. Ермаков О.Н. Прикладная оптоэлектроника. М., Техносфера, 2004.
17. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. М.: Радио и связь, 1989.
18. Ушаков В.Н. Акустооптические процессы корреляционного типа. М.: Радиотехника, 2007.
19. Полупроводниковые инжекционные лазеры. Динамика, модуляция, спектры. Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1990.
20. Свечников Г.С. Элементы интегральной оптики. М.: Радио и связь, 1987.
21. Шмидт Д., Шварц В. Оптоэлектронные сенсорные системы: Пер. с нем. М.: Мир, 1991.
22. Окоси Т., Окамото К., Оцу М. и др. Волоконно-оптические датчики: Пер. с япон. Л.: Энергоатомиздат, 1990.
23. Макарецкий Е.А., Паринский А.Я., Толкалин Л.Н. Волоконно-оптические устройства и системы. Тула: ТулГУ, 2006.
24. Котляр В.В., Хонина С.Н., Нестеренко Д.В., Налимов А.Г. Расчет оптических систем со светодиодами. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007.

25. Гридчин В.А., Неизвестный И.Г., Шумский В.Н. Физика микросистем. Ч.2: Термические сенсоры, сенсоры оптического и инфракрасного излучения. Новосибирск : НГТУ, 2006.
26. Тришенков М.А.. Фотоприемные устройства и ПЗС. Обнаружение слабых оптических сигналов. М.: Радио и связь, 1992.
27. Кацуяма Т., Мацумура Х. Инфракрасные волоконные световоды: Пер. с англ. М.: Мир, 1992.
28. Загрубский А.А., Цыганенко Н.М., Чернова А.П. Основы оптических измерений. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2007.
29. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. 2001.
30. Стейнфельд Дж., Хаустон П., Шмальц Т. и др. Лазерная и когерентная спектроскопия. 1982.
31. Левшин Л.В., Салецкий А.М. Оптические методы исследования молекулярных систем. Ч.1. Молекулярная спектроскопия. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
32. Лазерная аналитическая спектроскопия /Под ред. В. С. Летохова. М.: Наука. 1986.
33. Акаев А.А., Майоров С.А. Оптические методы обработки информации. М.: Высшая школа, 1988.
34. Кондратенков Г.С. Обработка информации когерентными оптическими системами. -М.: Сов.радио, 1972.
35. Парыгин В.Н., Балакши В.И. Оптическая обработка информации. -М.: Изд-во МГУ, 1987.
36. Оптическая обработка радиосигналов в реальном времени / Под ред. С.В.Кулакова. -М.: Радио и связь, 1989.

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вариант 1

Раздел 1. Максимальная сумма балов - 40

Задания	Ответ	Баллы
В разделе 1 отметьте кружком в столбце ответов номер правильного ответа		
A1. Звуковая волна – это	а. колебания частиц среды, б. направленное движение частиц среды, в. повторяющееся согласованное движение частиц среды, г. процесс, происходящий с некоторой долей повторяемости.	8
A2. Что такое экситоны?	а. взаимодействующие пары электрон-дырка? б. Двухатомные молекулы, устойчивые в возбужденном состоянии? в. Молекулы, включающие одинаковый набор атомов, но имеющие разную пространственную конфигурацию? г. Атомы, имеющие одинаковый атомный вес, но разный заряд?	8

A3. Следующие утверждения справедливы для развитого спекл-поля:	а. распределение случайных значений комплексной амплитуды поля описывается гауссовой статистикой, распределение случайных значений интенсивности описывается релеевским распределением; б. распределение случайных значений интенсивности является унимодальным; с. распределение случайных значений комплексной амплитуды поля описывается гауссовой статистикой с нулевыми средними значениями действительной и мнимой составляющих; д. распределение случайных значений интенсивности является бимодальным.	8
A4. Коэффициент поверхностного натяжения зависит от Указать все правильные ответы.	а. природы жидкости и газовой фазы, б. наличия примесей, с. длины контура, ограничивающего поверхность, д. температуры, е. площади поверхности.	8
A5. Слой суспензии полистироловых частиц диаметром 5 мкм зондируется пучком лазерного излучения с длиной волны 633 нм. Режим рассеяния – однократный. В эксперименте установлено, что коллимированное пропускание слоя равно 0.18. Чему будет равно коллимированное пропускание, если концентрацию частиц увеличить в 2 раза?	а. 0.09; б. 0.18; с. 0.0324; д. 0.0648.	8

Раздел 2. Максимальная сумма балов - 60

Задания	Ответ	Баллы
В разделе 2 дайте краткий ответ на вопрос		
B1. Стационарное уравнение переноса излучения.		0-12
B2. Почему просветленные линзы в отраженном свете имеют фиолетовый цвет?		0-12
B3. Сформулировать теорему Гаусса для вектора напряженности электростатического поля.		0-12
B4. Принцип действия пространственного АО модулятора света.		0-12
B5. Куда идет излучение, не пропущенное поглощающим (абсорбционным) светофильтром.		0-12