Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета МГУ
_____ / Н.Н. Сысоев /
«26» 05 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки:

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) ОПОП:

Общий профиль

Квалификация «Магистр»

Форма обучения: Очная форма обучения

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Ученым советом физического факультета МГУ

(протокол № 4 , от 26.05.2022)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Год (годы) приема на обучение_____

Авторы–составители:

1. кафедра английского языка физического факультета МГУ

Заведующий кафедрой
К.ф.н., доцент Коваленко Ирина Юрьевна

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Иностранный язык для профессиональной коммуникации»

Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной коммуникации» является составляющей модуля «Иностранный язык». Ее целью является овладение языковыми средствами, отражающими особенности научного стиля речи, и их использование в ситуациях профессионального общения; формирование умения извлекать информацию из иностранных источников по широкому и узкому профилю специальности; развитие устной и письменной форм научной речи.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (при наличии)
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины
8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной коммуникации» реализуется на 1-ом году обучения в магистратуре в 1-ом и 2-ом семестрах и является обязательной.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
Освоение дисциплины «Иностранный язык»

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями
В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Формируемые компетенции (код компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**
ОПК-7.Б	***З-1 Знать:*** основные грамматические конструкции, базовую общенаучную и терминологическую лексику, основы публичной речи; ***У-1 Уметь:*** читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности; ***У-2 Уметь:*** вести дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке; ***У-3 Уметь:*** составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов; ***В-1 Владеть:*** языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке

4. Форма обучения: очная

5. Язык обучения: русский

6. Содержание дисциплины:
Тема 1. Физика и развитие технологий
Электронные компьютерные технологии (интегральная схема и микропроцессоры).
Развитие полупроводниковых гетероструктур для высокоскоростной оптоэлектроники.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Повторение грамматического материала. Видо-временная система. Особенности перевода страдательного залога. Конструкция *there is/there are*
Тема 2. Нейтринная и рентгеновская астрономия
Эксперименты по исследованию нейтрино (нейтринные детекторы, открытие массы нейтрино).
Рентгеновский телескоп и рентгеновская обсерватория Р.Джаккони (обнаружение двойных звезд, сверхмассовых черных дыр, рентгеновских пульсаров).
Многофункциональные слова *it, one, that/these/those*
Аналитическое чтение.
Грамматический и синтаксический анализ текста. Развитие навыков эквивалентного перевода. Лексико- грамматические трансформации

Тема 3.Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 20 тыс. печ. зн.
Тема 4. *Сверхпроводимость и сверхтекучесть*
Открытие сверхпроводимости. БКШ теория. Сверхпроводники второго типа.
Теория сверхтекучести.
Вклад отечественных ученых (П.Капица, Л.Ландау, В.Гинзбург, А.Абрикосов).
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Повторение неличных форм глагола. Формы и функции инфинитива. Инфинитивные конструкции. *For-phrase* с инфинитивом. Сложное дополнение. Сложное подлежащее
Тема 5. *Исследования в области строения материи.*
Стандартная модель и четыре типа взаимодействия элементарных частиц.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Открытие явления асимптотической свободы в теории сильных взаимодействий.
Причастные обороты. Независимый причастный оборот
Приемы реферирования и аннотирования
Тема 6. Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 20 тыс. печ. зн.
Тема 7. Квантовая оптика и лазерная техника
Квантовая теория оптической когерентности. Развитие прецизионной лазерной спектроскопии. Частотная гребенка.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Формы и функции герундия. Герундиальные обороты
Тема 8. Космологические исследования. Формирование ранней Вселенной
Открытие анизотропии реликтового излучения. Особенности научного проекта КОБЕ
Активизация общенаучной и терминологической лексики. Аналитическое чтение.
Грамматический и синтаксический анализ текста. Развитие навыков эквивалентного перевода
Тема 9. Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 20 тыс. печ. зн.
Тема 10. Развитие технологии хранения информации. Спинтроника (спиновая электроника)
Исследование магнитных и квантово-механических свойств материалов. Открытие эффекта гигантского магнетосопротивления (GMR)
Активизация общенаучной и терминологической лексики. Английская пунктуация
Тема 11. Достижения физики элементарных частиц
Фундаментальные симметрии природы. Спонтанное нарушение симметрии на субатомном уровне. Описание CP-симметрии и предсказание существования трех семейств кварков
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Способы выражения модальности. Сослагательное наклонение . Типы условных предложений
Тема 12. Развитие оптоволоконных технологий
Создание волоконно-оптических линий связи для передачи данных. Изобретение светочувствительных полупроводниковых схем (ПЗС).
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Модальные глаголы с перфектным инфинитивом. Модальные глаголы

Тема 13. Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 30 тыс. печ. зн.
Тема 14. *Наноматериалы: графен*
Свойства графена и сферы его приложения. Графеновая наноэлектроника.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Эмфатические и инверсионные конструкции
Тема 15. Совершенствование космологических теорий
Изучение сверхновых типа Ia. Феномен ускоренного расширения Вселенной и роль темной материи. Астрологические модели Вселенной. Вклад ученых в исследование Вселенной.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Многоэлементные определения, выраженные цепочкой существительных.
Аналитическое чтение. Грамматический и синтаксический анализ текста
Тема 16. Научный и технологический прогресс в квантовой физике
Методы управления отдельными квантовыми частицами и наблюдения за ними.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Бессоюзное присоединение
Тема 17. Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 30 тыс. печ. зн.
Тема 18. Открытие «хиггсовского механизма»
Бозон Хиггса и хиггсовское поле. Эксперименты на Большом Адронном Коллайдере.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Академическая переписка на английском языке.
Тема 19. Технологии LED
Создание синих светодиодов – энергосберегающих источников света. Использование технологии LED.
Активизация общенаучной и терминологической лексики.
Аналитическое чтение. Грамматический и синтаксический анализ текста
Тема 20. Индивидуальное чтение
Работа с литературой по специальности: реферативный перевод, составление терминологического словаря, презентация доклада.
Объём индивидуального чтения – 30 тыс. печ. зн.

7. Объем дисциплины

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Трудоёмкость в зачетных единицах	объем учебной нагрузки в акад. часах		
		Общая трудоемкость	в том числе ауд. занятий	Самостоятельная работа студентов

			Общая аудиторная нагрузка	Лекций	Семинаров	
Иностранный язык для профессиональной коммуникации	5	180	70	-	70	110

8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Изучение курса «Иностранный язык для профессиональной коммуникации» включает в себя семинарские занятия, предусматривающие углубленное изучение и обсуждение вопросов, обозначенных в темах дисциплины, самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке к семинарским занятиям. Темы, рассматриваемые и изучаемые самостоятельно, закрепляются на семинарских занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Научно-практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Физика и развитие технологий	12	-	-	6	6	Собеседование, опрос
2	Нейтринная и рентгеновская астрономия	10	-	-	4	6	
3	Индивидуальное чтение	8	-	-	2	6	Обсуждение
4	Сверхпроводимость и сверхтекучесть	10	-	-	4	6	Собеседование, опрос
5	Исследования в области строения материи	10	-	-	4	6	
6	Индивидуальное чтение	8	-	-	2	6	Обсуждение
7	Квантовая оптика и лазерная техника	8	-	-	4	4	Собеседование, опрос

8	Космологические исследования. Формирование ранней Вселенной	**10**	-	-	4	6	
9	Индивидуальное чтение	**8**	-	-	2	6	Обсуждение
10	Развитие технологии хранения информации. Спинтроника (спиновая электроника)	**8**	-	-	4	4	Собеседование, опрос
	Промежуточная аттестация	**4**	-	-	-	4	Зачет в форме письменной работы
11	Достижения физики элементарных частиц	**10**	-	-	6	4	Собеседование, опрос
12	Развитие оптоволоконных технологий	**8**	-	-	4	4	
13	Индивидуальное чтение	**8**	-	-	2	6	Обсуждение
14	Наноматериалы: графен	**8**	-	-	4	4	Собеседование, опрос
15	Совершенствование космологических теорий	**8**	-	-	4	4	
16	Научный и технологический прогресс в квантовой физике	**6**	-	-	2	6	
17	Индивидуальное чтение	**8**	-	-	2	6	Обсуждение
18	Открытие «хиггсовского механизма»	**8**	-	-	4	4	Собеседование, опрос
19	Технологии LED	**8**	-	-	4	4	
20	Индивидуальное чтение	**8**	-	-	2	6	Обсуждение
	Промежуточная аттестация	**4**	-	-	-	4	Экзамен в форме письменной работы с последующим устным опросом и беседой по содержанию реферата
ИТОГО:		**180**	-	-	**70**	**110**	

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по дисциплине «Иностранный язык для профессиональной коммуникации» осуществляется на семинарских занятиях и заключается в оценке активности и качества участия в опросах и собеседованиях по проблемам, изучаемым в рамках тем занятий, аргументированности позиции; оценивается широта используемых знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иностранный язык для профессиональной коммуникации» проводится в форме зачета в первом семестре и в форме экзамена во втором семестре. Зачёт имеет формат письменной работы. Экзамен состоит из письменной работы, устного опроса и беседы по содержанию реферата.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю). Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике предыдущей темы и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному разделу, теме, проблеме	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Собеседование/обсуждение (в форме беседы/дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа/дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования общенаучной и терминологической лексики для аргументированного выражения собственной позиции	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Тестирование	Средство контроля, позволяющее получить оценку уровня фактических знаний студента по изученной теме	Образцы тестов

Оценочные средства промежуточной аттестации		
Письменная работа	Средство, позволяющее оценить объём знаний лексики и грамматики, умение использовать лексико-грамматические трансформации при переводе текстов с иностранного языка на русский язык	Образцы текстов
Собеседование	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков в области иностранного языка, необходимых для эффективной коммуникации в своей профессиональной деятельности	Перечень вопросов к экзамену, образцы текстов

11. Шкала оценивания.

Планируемые результаты обучения	**Критерии оценивания результатов обучения**			
	2	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: основные грамматические конструкции, базовую общенаучную и терминологическую лексику, основы публичной речи ОПК-7.Б З-1	Отсутствие знаний основных грамматических конструкций, базовой общенаучной и терминологической лексики, основ публичной речи	В целом успешные, но не систематические знания основных грамматических конструкций, базовой общенаучной и терминологической лексики, основ публичной речи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания основных грамматических конструкций, базовой общенаучной и терминологической лексики, основ публичной речи	Успешные и систематические знания основных грамматических конструкций, базовой общенаучной и терминологической лексики, основ публичной речи
УМЕТЬ: читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности ОПК-7.Б У-1	Отсутствие умения читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности	В целом успешное, но не систематическое умение читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности	Успешное и систематическое умение читать и переводить научную литературу по широкому и узкому профилю специальности
УМЕТЬ: вести	Отсутствие умения вести	В целом успешное, но	В целом успешное,	Успешное и систематическо

дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке ОПК-7.Б У-2	дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке	не систематическое умение вести дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке	но содержащее отдельные пробелы умение вести дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке	е умение вести дискуссию, делать доклады и презентации; воспринимать на слух научные высказывания на иностранном языке
УМЕТЬ: составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов ОПК-7.Б У-3	Отсутствие умения составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов	В целом успешное, но не систематическое умение составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов	Успешное и систематическое умение составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов
ВЛАДЕТЬ: языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке ОПК-7.Б В-1	Отсутствие/фрагментарное владение языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое владение языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке	Успешное и систематическое владение языком специальности при осуществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Типовой вариант контрольной работы для 1-го семестра

Translate the text into Russian. Use a dictionary when necessary.

What is antimatter?

In 1930 Paul Dirac formulated a quantum theory for the motion of electrons in electric and magnetic fields, the first theory that correctly included Einstein's theory of special relativity in

this context. This theory led to a surprising prediction - equations that described the electron also described, and in fact required, the existence of another type of particle with exactly the same mass as the electron but with positive instead of negative electric charge. This particle, which is called the positron, is the antiparticle of the electron, and it was the first example of antimatter.

Its discovery in experiments soon confirmed the remarkable prediction of antimatter in Dirac's theory. A cloud chamber picture taken by Carl D. Anderson in 1931 showed a particle entering from below and passing through a lead plate. The direction of the curvature of the path, caused by a magnetic field, indicated that the particle was a positively charged one but with the same mass and other characteristics as an electron. Experiments today routinely produce large numbers of positrons.

Dirac's prediction applies not only to the electron but to all the fundamental constituents of matter (particles). Each type of particle must have a corresponding antiparticle type. The mass of any antiparticle is identical to that of the particle. All the rest of its properties are also closely related but with the signs of all charges reversed. For example, a proton has a positive electric charge, but an antiproton has a negative electric charge. The existence of antimatter partners for all matter particles is now a well-verified phenomenon, with both partners for hundreds of such pairings observed.

New discoveries lead to new language. In coining the term "antimatter," physicists in fact redefined the meaning of the word "matter." Until that time, "matter" meant anything with substance; even today school textbooks give this definition: matter takes up space and has mass. "By adding the concept of antimatter as distinct from matter, physicists narrowed the definition of matter to apply to only certain kinds of particles, including, however, all those found in everyday experience.

Any pair of matching particle and antiparticle can be produced anytime there is sufficient energy available to provide the necessary mass-energy. Similarly, anytime a particle meets its matching antiparticle, the two can annihilate each another – that is, they both disappear, leaving their energy transformed into some other form.

There is no intrinsic difference between particles and antiparticles; they appear on essentially the same footing in particle theories. This means that the laws of physics for antiparticles are almost identical to those for particles; and difference is a tiny effect. But there certainly is a dramatic difference in the numbers of these objects we find in the world around us; all the world is made of matter. Any antimatter we produce in the laboratory soon disappears because it meets up with matching matter particles and annihilates.

(Time limit – 60 min)

Translate the sentences into Russian.

1. Combining these developments with the ability to electrically transport spin through quantum structures provides exciting opportunities for coherent spin transport.
2. In addition to being sensitive to spin decoherence, this optical coherence is influenced by the decoherence of the spatial wavefunction of the electron-hole pair.

3. Had they assumed that only 24Mg was present in the quasar absorbers, they would have obtained significantly different results.
4. How many atoms are needed for a fluid to become a superfluid?
5. These beams, which have proven to be an extremely versatile tool to cool molecules and to produce various clusters, are now readily available in many areas of molecular physics and chemistry.
6. Whatever the meaning assigned to the term *complete*, the following requirement for a complete theory seems to be a necessary one: every element of the physical reality must have a counterpart in the physical theory.
7. In addition to masses being measured confidently for the first time, there have been many direct observations of the gas flow close to the event horizon.
8. Under the conditions believed to be present in a quasar, the magnetic flux density may be as high as 1 tesla.
9. Looking far into the future, a most compelling test of general relativity is the promise of a phenomenon that is believed to happen quite often in the universe – the merging of two black holes, which occurs most often when two galaxies collide.
10. These strong gravitational waves must have been produced by collision of two neutron stars.

(Time limit – 30 min)

Тестовое задание множественного выбора для 1-го семестра:

Choose the correct variant (a, b, c or d)

1. Such extreme conditions would ..... the formation of molecules and also would destroy the molecules that has formed.

a) immediate b) inhibit c) exhibit d) intrinsic

2. Dark nebulas and globules composed of interstellar gas and dust may ..... new-born stars.

a) supply b) survive c) suffice d) suffer

3. The sample had to be compressed between two plates for a uniform distribution of pressure ..... .

a) to be obtained b) to obtain c) will be obtained d) is obtained

4. It has been shown that modifications of these ..... alloys are metastable at low temperatures.

a) participant b) particular c) particle d) partial

5. Expressions such as "heat flow" and "temperature" have a ..... meaning in everyday life.

a) lose b) lost c) loose d) loss

6. The force of interaction between electrons was reduced to a great ..... and cancelled by the Coulomb force of repulsion.

a) expand b) extend c) extent d) intend

7. I think there's an error in the calculations. You …… it yourself if you had tried.
a) can find b) could have found c) must find d) will find

8. The average distance between molecules in air ….. about 30 Å.
a) was found b) is assumed c) is known to be d) estimated to be

9. A molecule ….. to be the smallest particle of the substance that retains its chemical properties.
a) known b) is known c) knew d) knows

10. We can't find Tom anywhere, he …… the office already.
a) may leave b) has to leave c) must leave d) must have left

11. We know this lecture …….
a) cancel b) have been canceled c) had been canceled d) to have been canceled

12. It was Hertz who ….. the electric waves in space.
a) at first detected b) first detected c) detected first d) was the first to detect

13. The majority of the stars ….. for 10 million years since their formation.
a) may exist b) may have existed c) can exist d) may be existing

14. Glass fibers have been developed that have sufficiently low attenuation so that they can ….. light for many kilometers.
a) traverse b) absorb c) apply d) transmit

15. In order …. this task we had first of all to get the values of some parameters.
a) of doing b) have done c) to have done d) to do

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Материалы промежуточного контроля успеваемости обучающихся в форме зачета:

1 семестр

Translate the text into Russian. Use a dictionary when necessary.

Liquid crystal displays (LCDs) offer several advantages over traditional cathode ray tube displays that make them ideal for several applications. Of course, LCDs are flat, and they use only a fraction of the power required by CRTs. They are easier to read and more pleasant to work with for long periods of time than most ordinary video monitors. There are several tradeoffs as well, such as limited view angle, brightness, and contrast, not to mention high manufacturing cost. As research continues, these limitations are slowly becoming less significant.

Today's LCDs come mostly in two flavors - passive and active. The less expensive passive matrix displays trade off picture quality, view angle, and response time with power requirements and manufacturing cost. Active matrix displays have superior picture quality and viewing characteristics, but need more power to run and are much more expensive to fabricate.

Liquid crystal displays show great potential for future growth and improvement, but what are the physical limits of this technology? In an attempt to answer this question, we will begin by surveying liquid crystal in general to determine what characteristics it has that makes it so appropriate for use in displays. Next we will examine in detail the two common kinds of liquid crystal displays – passive and active matrix — to see how each works and to find out what the state-of-the-art is. Then we will investigate possible ways of improving the performance of the economical passive matrix displays to make them more like their "active" counterparts but without the disadvantages associated with active matrix displays. Finally, we will briefly look into what is the most we could hope for in an LCD if we completely disregarded manufacturing and operation costs and just tried to make the best display possible. For example, will it be possible for an LCD to ever come close to having the picture quality (in terms of resolution, contrast, color saturation, etc.) of, say, a printed piece of paper or a photograph?

What is liquid crystal? There are three common states of matter that most people know about: solid, liquid, and gas. Liquid crystal is a fourth "state" that certain kinds of matter can enter into under the right conditions. The molecules in solids exhibit both positional and orientational order — in other words, the molecules are constrained to point only certain directions and to be only in certain positions with respect to each other. In liquids, the molecules do not have any positional or orientational order — the direction the molecules point and their positions are random.

The liquid crystal "phase" exists between the solid and the liquid phase — the molecules in liquid crystal do not exhibit any positional order, but they do possess a certain degree of orientational order. The molecules do not all point in the same direction all the time. They merely tend to point more in one direction over time than other directions. This direction is referred to as the ***director*** of the liquid crystal.

(Time limit – 60 min)

Материалы промежуточного контроля успеваемости обучающихся в форме экзамена:
2 семестр

Образцы текстов для пересказа. Время подготовки:15-20 минут.

Imaging with a small number of photons

Imaging at very low-light-levels has applications spanning many diverse fields of interest including biological imaging and covert security protocols. A typical image taken with a conventional camera captures $B10^{12}$ photons, but what is the minimum number of photons that it takes to form an image? Advances in imaging techniques invite a plausible imaging regime of one photon per pixel. It is this ultralow-photon flux regime that this paper investigates.

The photons generated through the spontaneous parametric down conversion (SPDC) process have served as an illumination source for many low-light-level applications. The SPDC process provides an easily manipulated source of photon pairs with strong correlations in the spatial degrees of freedom of the photons. Furthermore, the photons can be separated using a beam splitter (BS) into two different optical paths or arms of an experiment. These correlations have been exploited in several single-photon imaging experiments, including quantum ghost imaging (GI) and quantum interference imaging. One method for utilizing these correlations is an imaging system where the detection of one of the photons in the generated photon pair is used to herald the arrival of its partner. In such systems, the heralding detector is a large area, single-pixel detector while the other, the imaging detector, is spatially resolving. One has two options for object placement: either place the object in the same arm of the experiment as the imaging detector as per a standard imaging

system, or by exploiting the spatial correlations between the two photons, place the object in the heralding detector arm, as demonstrated by Pittman et al. in a display of quantum GI. Despite the use of a SPDC source, one should note that correlations within a single measurement basis (in this case the position basis) are not in themselves proof of entanglement but rather a utilization of entanglement.

Traditionally, within a quantum GI system, the spatially resolving detector has been a scanning single-pixel detector. However, basing the system on a single scanning detector fundamentally limits the detection efficiency to 1/N, where N is the number of pixels in the image. Overcoming this limitation by using a detector array to increase the detection efficiency enables the acquisition of images while illuminating the sample with N-times fewer photons. This reduction in the required illumination flux is potentially beneficial for applications in biological imaging, where bleaching or sample damage can occur from a high photon flux, and also in security, where reducing the photon flux can make the system covert. Indeed, there are a number of recent papers using detector arrays with single-photon sensitivity.

Dissipative particle dynamics: Bridging the gap between atomistic and mesoscopic simulation

Many systems of academic and industrial interest are examples of soft condensed matter: They are neither completely solid nor completely liquid. When we take a closer look at the background of these systems a common feature arises, namely the existence of a relevant length-scale in between the atomistic scale and the macroscopic scale. In some cases, when we consider polymer gels this length-scale is set by the distance between the cross-links in the gel. Simulation on this length-scale, using a simple bead-and-spring model has proved appropriate to analyze the phase diagram and the rheology. Surprisingly, the linear viscoelastic behavior that results from this model shows a universal behavior similar to what is found in many experimental systems even without the incorporation of hydrodynamic interactions. This in itself indicates that for polymer gels the nature of the chemistry is not important, but life-time and structure of the polymer connections is.

If we now draw attention to other types of systems, where surfactant mesophases form the structuring mechanism, a similar universality is found. In this case the flexibility or bending rigidity of a lamellar bilayer leads to a mesoscopic length-scale: the wavelength of undulations of the lamellar sheets. The precise value of the rigidity of bilayers is a subject of debate, and by no means trivial. However, an analysis in terms of lamellar sheets presupposes their existence, whereas in reality many self-assembled structures can occur. The available techniques to predict these phases range from Monte Carlo methods of lattice polymers, self-consistent field theory, to dynamic density functional theory. A problem with these techniques is that they all describe polymers confined to lattice conformations, and are not very well suited to describe branched polymers. Multiblock copolymers and branched polymers are molecules that are capable of forming lamellar structures (or more general mesostructures), and are candidates to form weak gels. Some polymer zones may form micelles, and if these micelles are connected by polymer strings, a network is formed.

Although the behavior of these networks on larger length-scales is now reasonably well understood, we still cannot make the full connection from atomistic length-scale to the macroscopic world. In simulations of associative liquids the associated atoms are moved together as one new species. This implies that the order of association is defined at forehand (in this case binary association). Consequently, properties defined on a smaller length-scale than an effective cross-link, like how many chains are joined together in a micelle, cannot be predicted. Furthermore, hydrodynamic interactions are not accounted for. To bridge the gap between atomistic simulations and these large-scale network simulations, we therefore seek an intermediate simulation technique aimed at a length-scale larger than the atomistic scale, but smaller than the network connection scale.

Образец текста для перевода с листа

Since the speed of light is finite, the astronomer can in principle look back in time almost to the creation of the Universe by observing objects so distant that their light has taken nearly 16.5 billion years, the current best estimate for the age of the Universe, to reach the solar system. In particular there is the intriguing prospect that at those great distances one could observe galaxies in the process of their formation, the investigation of such primeval galaxies should help to explain how our own galaxy came into being 13 billion years ago. The search for primeval galaxies has not yet been successful, partly because they would be difficult to distinguish from other faint objects such as quasars. Moreover, they should be so far away that many may be too faint to be detected with current telescopes.

The most widely accepted theory of galaxy formation is the theory of gravitational instability, which maintains that galaxies condensed out of the hot cosmological fluid that expanded from the Big Bang. If a region of the early Universe happened to have a density higher than that of the surrounding regions, it would be gravitationally attracted more to itself than to the ambient material. If such a region, characterized as a perturbation, was free of gas or radiation pressure , it would contract under its own gravity and hence would increase its density. This contraction process would create "droplets" out of the Universe that previously was quite homogeneous.

Контрольные вопросы для экзамена

1) What forces and their messenger particles are incorporated into the Standard Model? Why do you think gravity poses a challenge for physicists?
2) What scientists played important roles in shaping modern information technology? What discoveries and inventions did they make?
3) In what areas is CCD technology used?
4) What is graphene and what is its electronic structure like?
5) Which of graphene's properties make it indispensable in a great number of applications?
6) Why is the discovery of the accelerating expansion of the Universe considered to be a milestone for cosmology?
7) What was Einstein's attitude to the concept of an expanding Universe?
8) What makes the Higgs field so important for the Standard Model?
9) Why is the Higgs particle not the final key to the Standard Model?
10) Why is the invention of blue LEDs considered to be of great benefit to mankind? What are the basic applications of LEDs?

14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Основная литература

1. Коваленко И.Ю., Сафонова М.А. Effective reading, speaking,writing for senior science students.-М.: Физический факультет МГУ, 2015.
2. Коваленко И.Ю., Шляхова О.Д., Моисеева Т.Ю. Revising key grammar items. Учебно-методическая разработка. – М.: Изд-во физического факультета МГУ, 2014.
3. Сафонова М.А. Academic correspondence. Учебно-методическая разработка. – М.: Изд-во физического факультета МГУ, 2014.

Дополнительная литература

1. Михельсон Т.М., Успенская Н.В. Практический курс грамматики английского языка. – СПб, 1995.
2. Михельсон Т.М., Успенская Н.В. Как писать по-английски научные статьи, рецензии и рефераты. – СПб, 1995.
3. Учебно - методические разработки кафедры в печатном и электронном виде.
4. Статьи из научных и научно-популярных журналов и монографии по специальности.
5. Ресурсы интернет: http://www/nobelprize.org и др.

Материально-техническое обеспечение

В соответствии с требованиями п.5.3. образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки «Физика». Курс может быть прочитан в любой аудитории при наличии: работающих электрических розеток, компьютера, проектора, экрана, учебной доски.