

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2018 г.

заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

Исполнители:

July 24th
dorm

ДОБРОСТЬ

подпись

подпись

Mathew K. D

расшифровка подписи

ДОЛЖНОСТИ

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика

код	наименование
-----	--------------

личная подпись

расшифровка подписи

Исследующий отделом комплектования научной библиотеки

MANAGER HODINKE

Н.Н. Грицай
расшифровка подти...

расшифровка подлинны

полномоченный по качеству факультета

ЛИЧНАЯ ПОДПИСЬ _____

А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

расшифровка подтекста

регистрации _____

© Лангух Ю.Д., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Данная дисциплина предназначена для ознакомления студентов с основными законами и приложениями молекулярной фотоники, методами исследования структуры и свойств вещества, основанными на взаимодействии с электромагнитными волнами оптического диапазона.

Задачи:

Приобретение знаний, позволяющих использовать в профессиональной деятельности основные положения оптики, спектроскопии, микроскопии, основы теории поглощения света веществом, основные процессы диссипации энергии электронного возбуждения молекул; свойства молекул в возбужденном состоянии, классификацию фотохимических реакций, пути и способы установления механизмов фотохимических реакций, а также закономерности распространения световых волн и взаимодействия света с веществом, основные элементы установок для оптических измерений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными, Б.1.Б.10.4 Теория вероятностей, случайные процессы, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.Б.23 Физика твердого тела, Б.1.Б.24 Химия, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники, Б.1.В.ОД.4 Органические материалы, Б.1.В.ОД.6 История физики*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: Строение, физические и химические свойства синтетических полимеров, имеющих практическое применение в промышленности. Уметь: Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Владеть: основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и рефераты по работе, пользоваться справочным материалом.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основные этапы математического моделирования и численного исследования физических процессов Уметь: применять понятия масштабных и безразмерных переменных оценивать их роль и цели безразмеривания уравнений Владеть: математическим аппаратом описания физических явлений и законов.	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	37,25	37,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	142,75	142,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Молекулярная фотоника	26	4	2		20
2	Элементы квантовомеханического описания атомов и молекул		2	2		20
3	Поглощение света	28	4	4		30
4	Возбужденные состояния органических соединений	24	2	2		20
5	Перенос энергии электронного возбуждения	14	2	2		20
6	Фотопроцессы с участием молекулярного кислорода	14	2	2		20
7	Техника фотохимических исследований	14	2	4		14
	Итого:	180	18	18		144
	Всего:	180	18	18		144

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Свет и энергия световых квантов. Фотофизика и фотохимия. Законы фотохимии. Квантовый выход фотохимических реакций. История фотохимии. Электронное возбуждение молекул. Пути дезактивации электронного возбуждения.

2. Элементы квантовомеханического описания атомов и молекул

Волновая функция. Уравнение Шредингера. Одноэлектронные и многоэлектронные атомы, молекулы. Молекулярные орбитали.

3. Поглощение света

Закон Бугера-Ламберта-Бера. Основные фотометрические величины. Спектры поглощения. Связь между строением молекул и их электронными спектрами – элементы теории цветности. Строение и спектры органических красителей. Абсорбционная молекулярная спектроскопия.

4. Возбужденные состояния органических соединений

Диаграмма Яблонского. Излучательные и безызлучательные процессы дезактивации. Спин-орбитальное взаимодействие. Триплетное состояние органических молекул. Фосфоресценция и замедленная флуоресценция.

5. Перенос энергии электронного возбуждения

Межмолекулярный перенос энергии электронного возбуждения – общая характеристика. Индуктивно-резонансный механизм, примеры использования в биомедицинских исследованиях. Обменно-резонансный механизм переноса

6. Фотопроцессы с участием молекулярного кислорода

Фотодинамические эффекты. Активные формы молекулярного кислорода. Синглетное состояние кислорода. Свойства синглетного кислорода. Фотодинамическая терапия.

7. Техника фотохимических исследований

Лазеры в спектроскопии и фотохимии. Наносекундные и пикосекундные лазерные импульсы. Приемники излучения. Оптические материалы. Спектрометры. Метод импульсного фотолиза

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	История фотохимии. Фотохимические и термические реакции.	2
2	1	Фотохимическая запись информации	2
3	2	Энергетические состояния молекул.	2
4	3	Спектроскопия поглощения света	2
5	4	Реальное и излучательное время жизни возбужденного состояния.	2
6	5	Обменно-резонансный механизм переноса.	2
7	6	Фотореакции типа 2.	2
8	7	Фотоприемники. Спектральные приборы	2
9	7	Оптические материалы	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия [Текст] : учеб. для хим. спец. вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко.- 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 511-515. - Предм. указ.: с. 516-522. - ISBN 978-5-06-006161-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Кириллова, Е. А. Методы спектрального анализа [Текст] : учебное пособие для студентов. Оренбург : Университет, 2013. - 106 с. : ил. - Библиогр.: с. 103-106. - ISBN 978-5-4417-0324-6.
2. Калмыкова О. В. Практикум по дисциплине Microsoft Office. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Калмыкова О. В., Черепанов А. А. - Евразийский открытый институт, 2009.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93165>
3. Голубенцева, Л. И. Лазерная интерферометрия [Текст] : учеб.-метод. руководство / Л. И. Голубенцева, В. П. Рябухо . - Саратов : Сарат. ун-т, 1990. - 76 с. : ил. - ISBN 5-292-00877-3

5.3 Периодические издания

1. Биофизика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
6. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
7. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
8. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
9. Физика и техника полупроводников : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
10. Физика металлов и металловедение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
11. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access)

3. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.

2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\\CONSULT\\cons.exe>

3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserver1\\GarantClient\\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.