

МИНЗДРАВ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2024 г.

Оптика, атомная физика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, математика и информатика**

Учебный план **300501-1-2024.plx**
30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация **Врач-биохимик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 144
самостоятельная работа 72

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	19		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18	36	36
Практические	57	57	51	51	108	108
Итого ауд.	75	75	69	69	144	144
Контактная работа	75	75	69	69	144	144
Сам. работа	33	33	39	39	72	72
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Трофимова Л.А.

Рецензент(ы):

к.ф.н., зав.кафедрой ОиЭФ, Амелина И.В.;

к.б.н., доцент, Млынар Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Оптика, атомная физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

30.05.01 Медицинская биохимия

утвержденного учёным советом вуза от 23.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физика, математика и информатика

Протокол от ____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой Стукалова А.С.

Председатель методического совета факультета

Протокол от ____ 2024 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Физика, математика и информатика

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Стукалова А.С.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физика, математика и информатика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Стукалова А.С.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физика, математика и информатика

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Стукалова А.С.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Физика, математика и информатика

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Стукалова А.С.

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у студентов системных знаний о физических свойствах материи и физических процессах, развитие современного мировоззрения студентов, являющегося основой профессиональной этики, формирование и совершенствование профессионально-личностных компетенций.
1.2	Задачи:
1.3	- освоение студентами методологических основ дисциплины для решения проблем доказательной медицины, а также приобретение студентами умения анализировать учебную, научную, нормативно-справочную информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
1.4	- формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач, построению физических моделей, выбору экспериментальных методов и аппаратуры, адекватных поставленной задаче;
1.5	- изучение разделов физики, отражающих основные принципы функционирования и возможности аппаратуры, применяемой при диагностике и лечении заболеваний, биохимических исследованиях, обучение студентов технике безопасности при работе в физической лаборатории, работе с медицинским оборудованием;
1.6	- разработка и внедрение новых научных диагностических методов исследования на основе современных биофизических знаний в лабораториях и отделениях медицинских и научных организаций;
1.7	- развитие у студентов навыков и опыта выполнения теоретических и экспериментальных исследований по естественнонаучным проблемам с использованием современных физических технологий;
1.8	- изучение студентами основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека, а также характеристик воздействия физических факторов на организм и окружающую среду;
1.9	- формирование речевых навыков, позволяющих участвовать в профессиональном и просветительском общении;
1.10	- педагогическая деятельность, направленная на чтение лекций, проведение лабораторных и практических занятий с обучающимися по естественнонаучным и биофизическим направлениям в медицинских вузах и колледжах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении математики и физики в общеобразовательных учебных заведениях. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Механика, электричество
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Механика, электричество
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преподавание дисциплины «Оптика, атомная физика» направлено на формирование у студентов знаний, умений и основных навыков для последующего обучения в медицинском университете.
2.2.2	Общая и медицинская биофизика
2.2.3	Физико-химические методы исследований в биологии и медицине

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Применение системного анализа для разрешения проблемных ситуаций в профессиональной сфере	
ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. пакт.	Примечание
	Раздел 1. Основы фотометрии и геометрической оптики.						
1.1	Фотометрические величины и методы	3	2	УК-1.1	Л1.1		

	их измерения, законы освещенности. /Лек/			ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.2	Основные понятия и законы геометрической оптики. Оптические приборы. Недостатки оптических систем. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.3	Основы фотометрии. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.4	Основы геометрической оптики. Зеркала и линзы. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.5	Определение фокусного расстояния тонкой линзы. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.6	Изучение оптического микроскопа. Измерение размеров малых объектов. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.7	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
1.8	Основы фотометрии и геометрической оптики. Оптическая система глаза. /Ср/	3	6	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 2. Элементы волновой теории света.						
2.1	Элементы волновой теории света /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
2.2	Элементы волновой теории света. /Ср/	3	2	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 3. Интерференция света.						
3.1	Когерентность. Интерференция световых волн. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1		

					ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
3.2	Интерференция света. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
3.3	Расчет параметров интерференционной картины. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
3.4	Многолучевая интерференция света. /Ср/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
	Раздел 4. Дифракция электромагнитных волн.						
4.1	Дифракция световых волн. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
4.2	Дифракция света. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
4.3	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
4.4	Дифракция рентгеновского излучения. /Ср/	3	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
	Раздел 5. Поляризация света.						
5.1	Поляризация света. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
5.2	Поляризация света. /Пр/	3	6	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
5.3	Определение концентрации оптически активных веществ поляризиметрическим методом. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4		

					Э1		
5.4	Поляризация света. /Ср/	3	5	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.						
6.1	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
6.2	Дисперсия световых волн. Поглощение света. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
6.3	Устройство фотокolorиметра и его применение в физико-химических и биологических исследованиях. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
6.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. /Ср/	3	5	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 7. Оптика движущихся сред и теория относительности.						
7.1	Оптика движущихся сред и теория относительности. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
7.2	Специальная теория относительности Эйнштейна и преобразования Лоренца. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
7.3	Эффект Доплера в оптике. /Ср/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 8. Квантово-оптические явления.						
8.1	Квантово-оптические явления. /Лек/	3	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
8.2	Тепловое излучение. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1		

					Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
8.3	Фотоэлектрический эффект. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
8.4	Изучение законов внешнего фотоэффекта. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
8.5	Давление света. Эффект Комптона. /Пр/	3	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
8.6	Квантово-оптические явления. /Ср/	3	6	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
Раздел 9. Строение атома.							
9.1	Строение атома. Оптические спектры водородоподобных систем. /Лек/	4	1	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
9.2	Строение и спектр атома водорода. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
9.3	Физические основы спектроскопии. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
9.4	Строение атома. /Ср/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
Раздел 10. Корпускулярно-волновые свойства света и материи.							
10.1	Корпускулярно-волновые свойства света и материи. /Лек/	4	1	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
10.2	Волны де Бройля. Рентгеновское излучение. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4		

					Э1		
10.3	Корпускулярно-волновые свойства света и материи. /Ср/	4	5	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 11. Элементы квантовой механики.						
11.1	Элементы квантовой механики. /Лек/	4	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
11.2	Соотношения неопределенностей Гейзенберга. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
11.3	Уравнение Шредингера. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
11.4	Элементы квантовой механики. Орбитальный и собственный моменты электрона и атома. /Ср/	4	6	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 12. Многоэлектронные атомы.						
12.1	Многоэлектронные атомы. /Лек/	4	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
12.2	Многоэлектронные атомы. периодическая система элементов Д.И.Менделеева. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
12.3	Многоэлектронные атомы. /Ср/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 13. Макроскопические квантовые явления.						
13.1	Макроскопические квантовые явления. /Лек/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
13.2	Оптические квантовые генераторы. Свойства и применение лазерного излучения.	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		

	/Пр/				ЛЗ.4 Э1		
13.3	Люминесценция и люминесцентный анализ. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
13.4	Зонная теория кристаллов. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
13.5	Фотохимическое действие света. Законы фотохимии. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
13.6	Макроскопические квантовые явления. /Ср/	4	8				
	Раздел 14. Общие свойства атомных ядер.						
14.1	Общие свойства атомных ядер. /Лек/	4	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
14.2	Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. /Лек/	4	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
14.3	Общие свойства атомных ядер. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
14.4	Закон радиоактивного распада. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
14.5	Общие свойства атомных ядер. /Ср/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
	Раздел 15. Экспериментальные методы в ядерной физике.						
15.1	Методы регистрации излучений. /Лек/	4	1	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1		
15.2	Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения. /Лек/	4	1	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1		

					Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
15.3	Экспериментальные методы в ядерной физике. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
15.4	Определение активности радиоактивного препарата. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
15.5	Основы дозиметрии. /Пр/	4	3	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
15.6	Экспериментальные методы в ядерной физике. /Ср/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
	Раздел 16. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.						
16.1	Понятие о ядерных реакциях. Деление атомных ядер. Синтез легких ядер. /Лек/	4	2	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
16.2	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. /Пр/	4	6	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		
16.3	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. /Ср/	4	4	УК-1.1 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

Блок контрольных вопросов №1 «Основы фотометрии и геометрической оптики»

1. Сформулируйте закон независимости световых пучков.
2. Сформулируйте закон отражения света.
3. Сформулируйте закон преломления света.
4. Что называется линзой?
5. Основные характеристики линз.
6. Охарактеризуйте основные оптические приборы.
7. Что называется полным внутренним отражением?
8. Что представляет собой кривая видности глаза? Какую форму имеет данный график?
9. Что характеризует поток света?
10. Чем светимость отличается от освещенности?

Блок контрольных вопросов №2 «Элементы волновой теории света»

1. Круг каких задач решает нелинейная оптика? (http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/94/u_lectures.pdf)
2. Каковы условия наблюдения нелинейных эффектов в оптике?

3. Опишите кратко механизм линейной и нелинейной поляризации вещества.
4. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
5. Перечислите основные спектральные диапазоны на шкале электромагнитных волн.
6. Что представляет собой волновое уравнение?
7. Приведите соотношения Максвелла для скорости света и показателя преломления среды.
8. Дайте анализ уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
9. Какую волну можно назвать плоской гармонической?
10. Почему световые волны называют поперечными?

Блок контрольных вопросов №3 «Интерференция света»

1. Дать определение когерентным световым волнам.
2. Сформулировать на основе принципа суперпозиции света условие интерференции света.
3. Пояснить явление интерференции света на примере метода Юнга.
4. Как рассчитать оптическую разность хода волн от двух источников света?
5. Сформулировать условие минимума и максимума при сложении когерентных волн.
6. Назвать области применения явления интерференции в медицинских и биологических исследованиях.
7. Что представляют собой полосы равного наклона? Полосы равной толщины?
8. Поясните явление просветления оптики и укажите области его применения.
9. Что представляют собой интерференционные светофильтры?
10. Что представляют собой кольца Ньютона и как их получить?

Перечень вопросов к зачету

1. Энергетическая система величин и единиц измерения электромагнитного излучения.
2. Фотометрическая система величин и единиц измерения света. Законы освещенности.
3. Спектральная чувствительность приемников света. Кривая видности глаза.
4. Основы геометрической оптики. Основные понятия (луч, пучок лучей, точечный и протяженный источники света) и законы геометрической оптики.
5. Явление полного внутреннего отражения. Распространение света в световодах и призмах полного внутреннего отражения.
6. Построение изображения в плоском и сферическом зеркалах. Формула сферического зеркала.
7. Центрированные оптические системы и их свойства. Основные понятия: главная и побочная оси, фокусы, фокальные поверхности. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы.
8. Глаз как оптическая система. Аккомодация глаза. Разрешающая способность глаза. Недостатки зрения и основные способы их устранения.
9. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат. Принципы построения изображения.
10. Оптические приборы: телескоп, микроскоп. Принципы построения изображения. Числовая апертура и полезное увеличение микроскопа.
11. Основные недостатки оптических систем (сферическая, хроматическая аберрации, астигматизм, кома, дисторсия). Апланаты и анастигматы.
12. Интерференция света. Принцип суперпозиции света. Когерентность. Условие максимумов и минимумов интерференционной картины. Основные методы наблюдения интерференции.
13. Интерференция света в тонкой плоскопараллельной пластинке и в тонком клине. Полосы равной толщины и равного наклона. Явление «просветления» оптики. Кольца Ньютона.
14. Многолучевая интерференция света. Многолучевой интерферометр Фабри-Перо. Применение явления интерференции.
15. Дифракция света. Условие наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонная пластинка.
16. Дифракция Фраунгофера от непрозрачного экрана с прямоугольным отверстием. Дифракция Фраунгофера от непрозрачного экрана с большим числом прямоугольных отверстий.
17. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Разрешающая и дисперсионная способность дифракционной решетки.
18. Дифракция на многомерных структурах. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеноспектроскопия.
19. Поляризация света. Естественный, поляризованный и частично поляризованный свет. Виды поляризованного света. Закон Малюса.
20. Поляризация при отражении и преломлении света на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Стопа Столетова.
21. Явление двойного лучепреломления. Одноосные и двуосные кристаллы. Призма Николя. Явление дихроизма. Поляроиды.
22. Искусственная оптическая анизотропия. Искусственное двойное лучепреломление при механических деформациях и в электрическом поле. Эффект Керра. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.
23. Электронная теория поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Показатель поглощения и оптическая плотность вещества. Спектры пропускания и поглощения. Оптическая схема фотокolorиметра.
24. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия.
25. Рассеяние света мутными средами. Релеевское и комбинационное рассеяние. Молекулярное рассеяние света. Явление опалесценции.
26. Тепловое излучение и его законы. Абсолютно черное и серое тела. Функция Кирхгофа. Закон Планка для теплового излучения. Оптическая пирометрия.
27. Голографический способ записи информации. Получение голограммы. Воспроизведение изображения. Применение голографии.

28. Вынужденное излучение. Инверсная заселенность энергетических уровней. Лазеры и их типы. Свойства лазерного излучения. Понятие о линейной и нелинейной оптике.

29. Фотоэлектрический эффект и его закономерности. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлектронный умножитель.

30. Давление света. Классическое и квантовое объяснения явления.

31. Атомные модели Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.

32. Основные закономерности в атомных спектрах водорода и водородоподобных системах. Спектральные серии. Обобщенная формула Бальмера.

33. Постулаты Бора. Энергетические уровни. Боровский радиус. Вывод полной энергии атома. Опыт Франка и Герца.

34. Корпускулярно-волновые свойства света. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Основы электронной оптики. Нейтронография.

35. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип причинности в квантовой механике.

36. Волновая функция. Операторы в квантовой механике. Собственное значение оператора.

37. Уравнение Шредингера и его решение. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.

38. Вырождение энергетических уровней. Четыре квантовых числа, их физическая интерпретация. Полное число независимых состояний.

39. Распределение электронной плотности вероятности по объему атома водорода. Электронное облако, атомная орбиталь.

40. Орбитальный и собственный моменты электрона и атома. Эффекты Зеемана и Штарка. Опыт Штерна и Герлаха. Электронный парамагнитный резонанс.

41. Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Правило Хунда.

42. Многоэлектронные атомы. Энергия электрона в многоэлектронном атоме и радиусы орбит. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

43. Люминесценция и ее виды. Законы люминесценции. Спектры люминесценции и их закономерности. Выход люминесценции. Люминесцентный анализ.

44. Понятие о зонной теории кристалла. Энергетические зоны. Распределение электронов по квантовым состояниям в проводниках, полупроводниках и диэлектриках.

45. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

46. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа. Понятие о теории Купера. Эффекты Мейснера и Джозефсона.

47. Основные этапы развития физики ядра и элементарных частиц. Фундаментальные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

48. Строение атомного ядра. Ядерные модели.

49. Радиус атомного ядра. Заряд ядра. Массовое число и масса ядра. Изотопы и изобары. Энергия связи и устойчивость ядер. Магические числа. Стабильные и нестабильные ядра.

50. Обменный характер ядерных сил. Модель Юкавы. Пионы – кванты нуклон-нуклонного взаимодействия. Кварковая структура адронов и мезонов.

51. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа и бета распады. Гамма-излучение ядер.

52. Виды ионизирующего излучения. Семейства радиоактивных элементов. Использование радиоактивных изотопов.

53. Методы регистрации излучений: ионизационная камера, счетчик Гейгера – Мюллера, камера Вильсона, пузырьковая камера, черенковский счетчик, толстые фотоэмульсии.

54. Способы получения пучков высоких энергий. Ускорители.

55. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения.

56. Понятие о ядерных реакциях. Механизмы ядерных реакций. Модель составного ядра.

57. Деление атомных ядер. Спонтанное деление. Деление изотопов урана под действием нейтронов. Цепная реакция. Коэффициент размножения.

58. Принцип действия ядерного реактора. Применение реакторов.

59. Синтез легких ядер. Проблемы термоядерного синтеза.

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

Темы рефератов:

- Свет как электромагнитная волна.
- Становление оптики как науки.
- Представления о свете с древних времен до современности.
- Геометрическая оптика: основные законы и принципы.
- Современные оптические системы.
- Оптика в медицине – основные перспективные направления.
- Основные aberrации оптических систем и пути их исправления.
- Основные фотометрические величины и их единицы измерения.
- Конструкция и принцип работы фотометрических приборов.
- Интерференция света.
- Интерференционные приборы в науке и технике.
- Методы наблюдения интерференции.
- Дифракция света.
- Дифракционные решетки как современный оптический инструмент.
- Явление рассеяния света.
- Дифракция рентгеновских лучей.

- Голография и ее использование в науке и технике.
- Методы фотоколориметрии.
- Излучение Вавилова-Черенкова.
- Поляризация света и ее применение.
- Принцип работы поляризационного устройства.
- Тепловое излучение и его характеристики.
- Методы оптической пирометрии.
- Фотоэлектрический эффект и его законы.
- История открытия давления света.
- Первые этапы развития квантовой физики.
- Уравнение Шредингера и его значение в квантовой механике.
- Частные случаи уравнения Шредингера.
- Периодическая система Д.И.Менделеева с позиций атомной физики.
- Оптические квантовые генераторы (лазеры).
- Применение лазеров в современном мире.
- Явление сверхпроводимости.
- Сверхтекучий гелий: история открытия и основные свойства квантовой жидкости.
- Зонная теория кристаллов.
- Радиоактивное излучение и его виды.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Ядерные реакции.
- Ядерная энергетика вчера и сегодня.
- Термоядерный синтез: перспективы использования.
- Принцип работы атомной энергостанции.
- Классификация элементарных частиц.
- Фундаментальные взаимодействия: современный взгляд на проблему.

Темы проектных работ:

- электронная микроскопия в медицинских исследованиях
- возможности компьютерной томографии
- большой адронный коллайдер
- фундаментальные взаимодействия: современный взгляд на проблему
- интерференционные приборы
- интересные факты о зрении
- оптический квантовый генератор
- проблемы атомной энергетики

5.3. Фонд оценочных средств

Коллоквиум
Тест
Блок контрольных вопросов
задачи
Рефераты
Творческий проект
Расчетно-графическая работа
Экзаменационные билеты

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

1. Интенсивность падающего на вещество света составила 30 относительных единиц, интенсивность прошедшего света 0 отн.ед. Коэффициент пропускания (в процентах) при этом равен

- @0
- #20
- #100
- #30
- #0.3

2. Источником и приемником света в лабораторном фотоколориметре являются...

- #светофильтр и фотоэлемент соответственно
- @лампа накаливания и фотоэлемент соответственно
- #лазер и светофильтр соответственно
- #лампа накаливания и человеческий глаз соответственно
- #лампа накаливания и кювета с раствором соответственно

3. Диапазон видимого света составляет приблизительно.

- #от 200 нм до 600 нм
- #от 800 нм до 1500 нм
- @от 410 нм до 780 нм
- #от 10 нм до 100 нм

#от 410 м до 780 м

4. Согласно формуле Планка, энергия фотона увеличится, если

#уменьшится скорость фотона

#увеличится скорость фотона

@увеличится частота света

#увеличится длина волны света

#увеличится период излучения

5. Утверждение о существовании определенных стационарных состояниях в атоме содержится в

#гипотезе Планка

#теории Эйнштейна

#втором постулате Бора

@первом постулате Бора

#третьем постулате Бора

1. Свет от электрической лампочки с силой света $I=200$ кд падает под углом $\alpha=45^\circ$ на рабочее место, создавая освещенность $E=141$ лк. На каком расстоянии r от рабочего места находится лампочка? На какой высоте h от рабочего места она висит?

2. В сосуд налили скипидар и воду. Найти отношение толщин слоев жидкостей, если время прохождения света в них одинаково (свет падает перпендикулярно поверхностям жидкостей).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Черныш А.М. (ред.), Козлова Е.К. (ред.), Коржуев А.В. (ред.), Антонов В.Ш. (ред.)	Физика и биофизика. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2008	107
Л1.2	Потапенко А.Я, Максина А.Г, Ремизов А.Н	Медицинская и биологическая физика. Учебник: 8-е изд.	Дрофа, 2008	200

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Антонов В.Ф., Коржуев А.В.	Физика и биофизика. Курс лекций: 2-е изд. испр. и доп.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	70
Л2.2	Антонов В.Ф., Коржуев А.В.	Физика и биофизика. Курс лекций: 3-е изд., перераб. и доп.	ГЭОТАР-Медиа, 2007	19

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Шакунов С.А	Физика. Оптика. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов фармацевтического факультета: Ч.4	ДВГМУ, 2006	55
Л3.2	Шакунов С.А	Физика. Оптика. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов фармацевтического факультета: Ч.4	ДВГМУ, 2006	55
Л3.3	Стукалова А.С. (ред.)	Оптика, атомная физика. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов 2 курса, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия»: Ч.1	ДВГМУ, 2017	10
Л3.4	Стукалова А.С. (ред.)	Оптика, атомная физика. Учебно-методическое пособие для аудиторной работы студентов 2 курса, обучающихся по специальности Медицинская биохимия: Ч.2	Изд. ДВГМУ, 2019	10

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	курс физики https://alleng.org/d/phys/phys129.htm
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148
---------	--

6.3.1.2	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148
6.3.1.3	Программа Abbyy Fine Reader 10 сетевая версия (25 лицензий), идентификационный номер пользователя:30419
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронная библиотека ДВГМУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-3-103	Практические занятия, лекции	Ноутбук (1), мультимедийный проектор (1), комплекс лабораторный ЛКЭ-1 «Электромагнитное поле (полный курс)», аппарат высокочастотной терапии УВЧ 66, аппарат «Искра-1» ламповый для местной дарсонвализации, аппарат артериального давления ВР АГ 1-20 с манжетой с манометром, аудиометр поликлинический АП-02, электрокардиограф ЭКГТ-03М, осциллограф универсальный С1-73, комплекс лабораторный ЛКК-1 «Спектры: Фотоэффект. Тепловое излучение», аппарат лазер ЛГГ78, доска меловая (1),стульев(23),столов(13)	КР