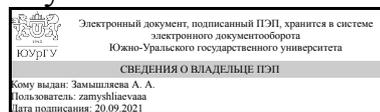


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



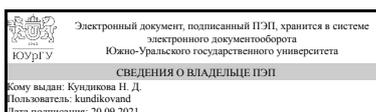
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.12 Общая физика. Оптика
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

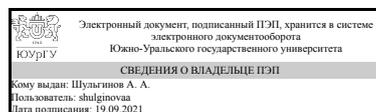
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



А. А. Шульгинов

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая физика. Оптика» являются получение базовых знаний по этому разделу физики. При освоении дисциплины вырабатывается общефизическая и общематематическая культура: умение логически мыслить, устанавливать логические связи между физическими явлениями, применять полученные знания для понимания и моделирования физических процессов, умение использовать полученные знания для решения задач из других областей физики.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя следующие основные темы: геометрическая и волновая оптика, светотехника, явления дифракции Френеля и Фраунгофера, дифракционный предел разрешения оптических и спектральных приборов, понятие пространственной и временной когерентности, пространственное преобразование Фурье в оптике, основные принципы голографии, поляризационные явления, классическая теория дисперсии, понятия фазовой и групповой скорости волны, основы кристаллооптики, теория теплового излучения и квантовая оптика.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики; численные порядки величин, характерные для оптики
	Уметь: понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики
	Владеть: навыками самостоятельной работы в физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических задач оптики
ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Знать: теоретические основы физических методов исследования
	Уметь: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач оптики
	Владеть: навыками самостоятельной работы с аппаратурой в оптической лаборатории; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными
ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Знать: экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач оптики
	Уметь: абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций; делать правильные выводы из сопоставления

	результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы
	Владеть:навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; способностью обобщать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований
ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Знать:фундаментальные понятия, законы и теории волновой и квантовой оптики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие оптики
	Уметь:формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по оптике
	Владеть:способностью самостоятельно приобретать новые знания по оптике

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Б.1.18 Теория функций комплексного переменного, Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм	ДВ.1.05.02 Электродинамика сплошных сред, Б.1.23 Специальный физический практикум, В.1.08 Поляризация оптика, В.1.14 Жидкие кристаллы, ДВ.1.05.01 Теория волн, Б.1.24 Физика лазеров, ДВ.1.02.01 Основы организации научных исследований, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (7 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знать векторную алгебру
Б.1.18 Теория функций комплексного переменного	Владеть методами и понятиями ТФКП
Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм	Знать основы теории электромагнитного поля

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252	
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	128	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	124	124	
Подготовка к экзамену	29	29	
Подготовка к зачёту	20	20	
Подготовка к контрольным работам	15	15	
Решение домашних заданий	40	40	
Подготовка к лабораторным работам	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Волновая оптика	92	22	50	20
2	Квантовая оптика	36	10	14	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Шкала электромагнитных волн. Свойства и характеристики электромагнитных волн. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Вывод закона отражения и преломления света из принципа Ферма	2
2	1	Основы фотометрии. Световые и энергетические характеристики электромагнитных волн. Законы освещённости	2
3	1	Интерференция света. Опыт Юнга. Опыт Френеля. Потеря полволны при отражении	2
4	1	Кольца Ньютона. Пространственная и временная когерентность	2
5	1	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция света на круглом отверстии	2
6	1	Дифракция Фраунгофера. Зоны Шустера. Дифракционная решётка. Критерий Рэлея. Разрешающая способность спектральных приборов	2
7	1	Дифракция Вульфа-Брэгга. Фурье-оптика. Принципы голографии	2
8	1	Поляризация света. Степень поляризации излучения. Закон Малюса	2
9	1	Одноосные и двухосные кристаллы. Двулучепреломление. Эффект Брюстера.	2

		Фотоупругость. Эффект Погкельса и Керра. Вращение плоскости поляризации	
10	1	Взаимодействие излучения с веществом. Дисперсия и поглощение света. Классическая теория дисперсии. Закон Бугера-Ламберта. Рассеяние света	2
11	1	Фазовая и групповая скорость волны. Формула Рэлея. Измерение скорости света. Эффект Доплера. Излучение Черенкова-Вавилова	2
12	2	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгоффа. Закон смещения Вина. Второй закон Вина	2
13	2	Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза Планка. Связь законов теплового излучения с формулой Планка	2
14	2	Фотоэффект. Опыты Лебедева и Леннарда. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Обратный фотоэффект	2
15	2	Давление света. Опыты Лебедева	2
16	2	Эффект Комптона. Вывод формулы Комптона	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2, 3	1	Электромагнитная теория света. Бегущие волны. Стоячие волны. Энергия световой волны. Вектор Пойнтинга	6
4, 5	1	Геометрическая оптика	4
6, 7	1	Основы фотометрии	4
8	1	Контрольная работа 1	2
9, 10	1	Интерференция света. Интерференция от точечных источников. Интерференция в тонких плёнках	4
11, 12	1	Интерференция в клине. Кольца Ньютона	4
13, 14	1	Дифракция света на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели	4
15, 16	1	Дифракционная решётка. Разрешающая способность спектральных приборов	4
17	1	Контрольная работа 2	2
18, 19	1	Поляризация света. Закон Малюса. Эффект Брюстера	4
20, 21	1	Фазовые пластинки. Вращение плоскости поляризации света	4
22, 23	1	Дисперсия и поглощение света	4
24, 25	1	Эффект Доплера	4
26, 27, 28	2	Тепловое излучение	6
29, 30, 31	2	Квантовые свойства света	6
32	2	Контрольная работа 3	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	1	ЛР 1 по волновой оптике	4
3, 4	1	ЛР 2 по волновой оптике	4
5, 6	1	ЛР 3 по волновой оптике	4
7, 8	1	ЛР 4 по волновой оптике	4
9, 10	1	ЛР 5 по волновой оптике	4

11, 12	2	ЛР 6. Изучение законов теплового излучения	4
13, 14	2	ЛР 7. Изучение законов теплового излучения	4
15, 16	2	ЛР 8. Изучение законов фотоэффекта	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение домашних заданий	Учебно-методические материалы в электронном виде [5]	40
Подготовка к контрольным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [7]. Глава 7	15
Подготовка к зачёту	Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1]	20
Подготовка к лабораторным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [6]; Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [2]	20
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-4]; Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [3]	29

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Проверка домашних заданий (текущий контроль)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [4-6] (задания 1-9)

Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Проверка домашних заданий (текущий контроль)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [4-6] (задания 1-9)
Волновая оптика	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Контрольные работы (текущий контроль)	Учебно-методические материалы в электронном виде [5] п. 4.1-4.5
Квантовая оптика	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Контрольные работы (текущий контроль)	Учебно-методические материалы в электронном виде [5] п. 5.1
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Контрольные работы (текущий контроль)	Учебно-методические материалы в электронном виде [5, глава 4, 5]
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	Учебно-методические материалы в электронном виде [6]
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	Учебно-методические материалы в электронном виде [6]
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Зачёт (промежуточная аттестация)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1]
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Зачёт (промежуточная аттестация)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1]
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Экзамен (промежуточная аттестация)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [4-6]
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Экзамен (промежуточная аттестация)	Методические пособия для самостоятельной работы студента [3]

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка домашних заданий (текущий контроль)	Проверка письменных работ. Задания выдаются в конце каждого занятия. Студент должен выполнить задание и сдать на проверку к началу следующего занятия. Если задание не зачтено, то письменная работа возвращается студенту на доработку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	Зачтено: Рейтинг от 60% Не зачтено: Рейтинг менее 60%

	<p>деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За правильно решённое домашнее задание ставится 1 балл. Если имеются ошибки в решении хотя бы одной задаче, ставится 0 баллов. Всего 9 домашних заданий (ДЗ), разделённых на 3 блока. Вес баллов за каждый блок ДЗ - 1</p>	
<p>Контрольные работы (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. В обоих семестрах 3 контрольных работы. Вес каждой контрольной работы - 3.</p>	<p>Отлично: Рейтинг от 85% Хорошо: Рейтинг от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг менее 60%</p>
<p>Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)</p>	<p>Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы. Если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, есть ошибки в расчётах или измерениях, выводах или он отсутствует, то ставится 0 баллов. Всего необходимо сделать по 10 лабораторных работ в каждом семестре. Вес баллов - 0,1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг от 60% Не зачтено: Рейтинг менее 60%</p>
<p>Зачёт (промежуточная аттестация)</p>	<p>Зачёт проводится при наличии всех отчётов по лабораторным работам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Проводится тестирование по всем темам лабораторных работ. В каждом тесте по 5 вопросов с вариантами ответов. Каждый ответ оценивается по 1 баллу. Прохождение промежуточной аттестации обязательно.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг от 60% Не зачтено: Менее 60%</p>
<p>Экзамен (промежуточная аттестация)</p>	<p>На экзамене студент получает билет, содержащий 1 теоретический вопрос (от 0 до 4 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопроса) и 2 задачи (по 3 балла каждая). 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того,</p>	<p>Отлично: Рейтинг от 85% Хорошо: Рейтинг от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг от 60% до 74%</p>

	<p>сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Максимальное количество баллов по билету - 10. По окончании экзамена проводится апелляция. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Прохождение промежуточной аттестации обязательно.</p>	<p>Неудовлетворительно: Рейтинг менее 60%</p>
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка домашних заданий (текущий контроль)	Задания (4 семестр, часть 1).pdf; Задания (4 семестр, часть 3).pdf; Задания (4 семестр, часть 2).pdf
Контрольные работы (текущий контроль)	Типовые контрольные работы.pdf
Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	Вопросы для контроля имеются в пособии [6] (Учебно-методические материалы в электронном виде)
Зачёт (промежуточная аттестация)	Вопросы для контроля имеются в пособии [1] (Методические пособия для самостоятельной работы студента)
Экзамен (промежуточная аттестация)	Теоретические вопросы имеются в [3], а задачи - в [4-6] (Методические пособия для самостоятельной работы студента)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. [5] Домашние задания, часть 2
2. [4] Домашние задания, часть 1
3. [6] Домашние задания, часть 3
4. [2] Бланки отчётов по лабораторным работам
5. [1] Лабораторный практикум по волновой и квантовой оптике, ядерной физике: Тесты / И.А. Максutow, Л.А. Мишина, В.Ф. Подзерко, Н.Н. Топольская; Под ред. В.Ф. Подзерко; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физика; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физики.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003
6. [3] Вопросы к экзамену

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

7. [5] Домашние задания, часть 2
8. [4] Домашние задания, часть 1
9. [6] Домашние задания, часть 3
10. [2] Бланки отчётов по лабораторным работам
11. [3] Вопросы к экзамену

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Д
1	Основная литература	[1] Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-673-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135487 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
2	Основная литература	[2] Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 4 : Волны. Оптика — 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167872 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
3	Основная литература	[3] Калитеевский, Н. И. Волновая оптика : учебное пособие / Н. И. Калитеевский. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0666-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
4	Дополнительная литература	[4] Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115202 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
5	Основная литература	[5] Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 434 с. — ISBN 978-5-00101-491-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/94101 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
6	Основная литература	[6] Герасимов, А.М. Оптика и ядерная физика: учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А.М. Герасимов, В.Ф. Подзерко, В.А. Старухин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. электроника. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. URL	Электронный каталог ЮУрГУ	Ин Св

		http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566133		
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	[7] Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	504 (16)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	348 (3)	Лабораторное оборудование по волновой и квантовой оптике