

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.И.Василец

2022 г.

Регистрационный № УД-⁵¹24-16-2022 уч.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине (по выбору студента) для специальности
1 - 02 05 02 Физика и информатика**

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования ОСВО 1-02 05 02-2013, утвержден 30.08.2013 г., № 87; ОСВО 1 -02 05 04-2013, утвержден 07.03.2013 г., № 143 и учебного плана специальности 1 - 02 05 02 Физика и информатика

СОСТАВИТЕЛИ:

Соболь В.Р., заведующий кафедрой физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор физико-математических наук, профессор;

Саечников К.А., доцент кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Л.Толстик, заведующий кафедрой лазерной физики и спектроскопии физического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Н.В.Гриб, заведующий кафедрой математики и методики преподавания математики физико-математического факультета Белорусского государственного педагогического университета им. М.Танка, кандидат физико-математических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ГУО «Гимназия № 20 г. Минска»



И.Р.Глинская

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики методики преподавания физики
(протокол № 4 от 29.11.2022 г.);

Заведующий кафедрой В.Р.Соболь В.Р.Соболь

Советом физико-математического факультета учреждения образования
«Белорусский государственный педагогический университет имени Максима
Танка»

(протокол № 4 от 30.11.2022 г.)

А.Ф.Климович А.Ф.Климович

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов
действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь
соответствует

Методист учебно-методического отдела

Е.В.Тихонова Е.В.Тихонова

Директор библиотеки

Н.П.Сятковская Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Экспериментальная физика» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания в области лазерной физики, нелинейной оптики и оптического приборостроения.

Учебная программа по учебной дисциплине «Экспериментальная физика» направлена на формирование общих представлений об основных физических принципах, явлениях и процессах лежащих в основе функционирования систем квантовой электроники во всем многообразии их реализации и применения.

Цель преподавания и изучения учебной дисциплины «Экспериментальная физика» состоит в формировании у студентов научного мировоззрения и приобретении ими фундаментальных физических знаний теоретико-аналитической направленности в целом, способности применения полученных знаний для корректной постановки и проведения эксперимента и интерпретации полученных результатов.

Задачи изучения учебной дисциплины «Экспериментальная физика» заключаются в приобретении студентами академических компетенций, основу которых составляет способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов, овладению методами приобретения и осмысления знаний, включая:

- изучение студентами конструктивных и других особенностей различных типов оптических систем, в том числе и лазерных;
- знакомство с особенностями их конструктивного исполнения, методами управления их параметрами и некоторыми эффектами нелинейной оптики;
- приобретение студентами представлений о роли, которую играют оптические системы в современной науке, технике, повседневной жизни человека;
- знакомство с конкретными примерами применения современных оптических систем, в том числе лазерных в научном эксперименте.

Место учебной дисциплины «Экспериментальная физика» в системе подготовки специалистов-педагогов физиков определяется спецификой этой дисциплины, ее мировоззренческой направленностью. Изложенные разделы физических основ систем типа оптический квантовый генератор представлены в виде расширения и обобщения понятий, представлений, фигурирующих в традиционных разделах курсов общей и теоретической физики. В материале дисциплины на микроскопическом и макроскопическом уровне описываются явления, которые определяют электромагнитные явления в оптическом диапазоне частот. Рассматриваются физические и технические основы оптического приборостроения (флуоресцентная установка на базе спектрофлуориметра «Универон», спектрометра на ПЗС-матрице с компьютерной обработкой результатов измерений и др.) реализации различных типов лазеров и пути их использования в различных оптических системах и научных исследованиях, здравоохранении, технике, военном деле, иных видах производства. В ходе изучения материала формулируются наиболее важные физические закономерности современного оптического материаловедения, определяются границы, в рамках которых указанные закономерности верны.

Учебная дисциплина «Экспериментальная физика» включает ряд разделов касающихся лазерной физики и спектроскопии, оптического приборостроения, нелинейной оптики и современных методов диагностики илучений. Содержание программы рассчитано на творческую взаимосвязь с другими усвоенными дисциплинами, предусмотренными учебным планом специальности в рамках углубленного освоения основных курсов «Общая физика», «Теоретическая физика» в предшествующих семестрах. Дисциплина дает возможность расширить область осваиваемых студентами знаний в сфере прикладной оптики новыми современными представлениями о методах конструирования современных оптических приборов, в том числе лазерных и перспективе их применения.

Современная физика использует обширный математический аппарат и компьютерные методы обработки полученных экспериментальных результатов. Наиболее тесной является связь с такими учебными дисциплинами как «Математический анализ» и «Алгебра и геометрия», а так же «Физическая электроника», «Информационные системы и сети», «Вычислительные методы и компьютерное моделирование».

Изучение учебной дисциплины «Экспериментальная физика» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

АК – 1. Уметь применять базовые теоретические знания для решения аналитических и практико-ориентированных задач

АК – 2. Владеть методами учебно-педагогического исследования

АК – 3. Владеть навыками аналитического творчества

АК – 4. Уметь работать самостоятельно

АК – 6. Владеть подходами междисциплинарного анализа при решении проблем

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

СЛК – 1. Обладать качествами гражданственности

СЛК – 2. Быть способным к социальному взаимодействию

СЛК – 3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям

СЛК – 7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен быть способен:

ПК – 1. Управлять учебно-познавательной и аналитико-исследовательской деятельностью обучающихся

ПК – 2. Использовать оптимальные методы, формы и средства обучения

ПК – 3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм

ПК – 4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся

В результате изучения учебной дисциплины “Экспериментальная физика” студент должен **знать**:

– роль и место физики и оптики, в частности, в системе знаний человечества об окружающем мире и принципах его организации;

– ход становления основных этапов физики в области электромагнитного поля, излучения, взаимодействия поля с веществом;

– экспериментальные и теоретические методы исследования свойств газообразных и конденсированных сред с помощью оптического инструментария;

– основные понятия, законы, принципы и теории в области оптического приборостроения, электронной техники, квантовой оптики, физическую сущность явлений и оптических процессов в природе;

– цели и задачи современного среднего образования в области физики, включая раздел оптики, содержание учебных программ, учебников и учебных пособий.

В результате изучения учебной дисциплины “Экспериментальная физика” студент должен **уметь**:

– пользоваться системой теоретических знаний для решения задач в области прикладной оптики;

– использовать методы математического и компьютерного моделирования при конструировании оптических систем и приборов нового поколения, включая автоматизацию процесса получения результатов;

– проводить научно-методический анализ проблем, явлений, конкретных практических ситуаций по разделу нелинейной оптики;

– использовать программные средства общего и специального назначения в сфере обучения и усвоения знания в области физики.

В результате изучения учебной дисциплины “Экспериментальная физика” студент должен **владеть**:

– методологией планирования, организации и проведения физического эксперимента, анализа и интерпретации результатов эксперимента;

– приемами использования методов математического и компьютерного моделирования физических процессов;

– техникой анализа конкретных физических ситуаций при проектировании их математических и компьютерных моделей;

– навыками свободного применения соответствующего математического аппарата и использования математических методов при решении конкретных физических задач.

Всего на изучение учебной дисциплины “Экспериментальная физика” отводится 94 часа, из них аудиторных 48 часов, самостоятельная работа 46 часов. Распределение часов по видам аудиторных занятий включает 32 часа

лекций и 16 часов лабораторного практикума. Изучение дисциплины проводится на 4 курсе (8 семестр), дневной формы получения образования.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом в форме зачета в 8 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение. Цель и задачи учебной дисциплины “ Экспериментальная физика”. История прикладной оптики. Современные оптические системы – синтез оптики, механики, электроники и вычислительной техники. Схемы возможной обработки оптической спектральной информации. Классификация спектральных оптических приборов.

2. Лазер как оптический прибор квантовой электроники. История создания лазеров. Уникальные свойства лазерного излучения. Общие особенности и характеристики лазерного излучения, монохроматичность, когерентность, направленность, яркость. Роль лазеров в науке, технике, решении прикладных проблем в различных областях деятельности человека. Примеры современных достижений лазерной физики.

3. Электромагнитное излучение и вещество. Простейшие атомарные модели. Постулаты Бора. Квантовая природа электромагнитного излучения. Энергетические состояния атомов, молекул и твердых тел. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомно-молекулярными системами и твердыми телами. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Форма и ширина спектральных линий.

Атомы и молекулы вещества как активные центры лазерной среды. Поляризация света. Методы регистрации и управления.

4. Связь между основными оптическими характеристиками спектральных приборов. Угловая дисперсия. Линейная дисперсия. Разрешающая сила. Критерии разрешения. Связь между угловой линейной дисперсией, разрешающей силой и относительным отверстием объектива.

Призмные спектральные приборы. Дисперсия призмы и призмных систем. Разрешающая способность призмы. Астигматизм. Схемы призмных приборов.

5. Приборы с дифракционными решетками и интерференционные спектральные оптические приборы. Прозрачная дифракционная решетка. Отражательная решетка. Формирование контура. Разрешающая способность. Дисперсия. Голографические решетки. Вогнутые решетки. Схемы установок решеток. Диспергирующие системы со скрещенной дисперсией. Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционная картина в эталоне Фабри-Перо. Угловая и линейная дисперсия. Установка мультиплекс. Пути повышения разрешающей силы эталона Фабри-Перо.

6. Усиление и генерация оптического излучения. Инверсия населенностей и коэффициент усиления активной среды. Оптическая накачка. Двух-, трех- и четырехуровневые модели лазерных активных сред. Методы создания инверсной населенности, активные среды и основные типы лазеров. Открытый резонатор. Типы электромагнитных колебаний (лазерные моды). Потери резонатора. Виды оптических резонаторов.

Методы создания инверсии населенности активной среды и способы настройки оптических резонаторов.

Изучение модовой структуры лазерной генерации.

7. Методы управления временными параметрами излучения лазеров.

Непрерывные и импульсные лазерные системы. Свободная генерация. Эффект насыщения и пиковый режим. Режим модуляции добротности и генерация гигантских импульсов. Синхронизация мод и генерация ультракоротких импульсов.

Способы управления режимами работы лазеров.

Электрооптический эффект и поляризация оптического излучения как основа методов управления добротностью резонатора лазеров.

8. Газовые, твердотельные и жидкостные лазеры. Устройство и принципы работы газовых лазеров. Особенности газообразной активной среды. Основные методы возбуждения. Наиболее известные виды газовых лазеров.

Особенности твердотельных лазерных сред. Рубиновый лазер. Энергетические уровни иона неодима. Неодимовый лазер. Лазер на сапфире с титаном. Параметры твердотельных лазеров, основные характеристики, области применения.

Жидкостные лазеры (лазеры на красителях). Спектрально-люминесцентные свойства органических красителей. Особенности жидкостных лазеров. Перестройка длины волны генерации. Различные типы частотной селекции. Параметры лазеров на красителях, основные характеристики, области применения.

Методы юстировки лазеров.

Методы перестройки длины волны генерации широкополосных лазеров.

Нелинейные оптические эффекты.

9. Измерение параметров лазерного излучения. Методы измерения энергии и мощности лазеров. Измерители мощности. Методы измерения спектральных характеристик лазерного излучения. Измерение расходимости лазерного излучения. Измерение временных характеристик лазерного излучения. Техника безопасности при работе с лазерами. Особенности эксплуатации лазеров и их обслуживание. Применение лазеров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Самостоятельная работа	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
8 семестр									
	“Экспериментальная физика”	32		16			46		
1	Введение	2					2		
	Цель и задачи спецкурса "Экспериментальная физика". История прикладной оптики. Современные оптические системы – синтез оптики, механики, электроники и вычислительной техники. Схемы возможной обработки оптической спектральной информации. Классификация спектральных оптических приборов.	2				Мультимедийные слайды	2	[1], [2], [5], [6].	Собеседование
2	Лазер как оптический прибор квантовой электроники	2					4		

	История создания лазеров. Уникальные свойства лазерного излучения. Общие особенности и характеристики лазерного излучения, монохроматичность, когерентность, направленность, яркость. Роль лазеров в науке, технике, решении прикладных проблем в различных областях деятельности человека. Примеры современных достижений лазерной физики. Уникальные свойства лазерного излучения: монохроматичность, направленность, высокая мощность (короткая длительность)	2			Плакаты Мультимедийные слайды	4	[4-9]	Собеседование. Экспресс- контроль
3	Электромагнитное излучение и вещество	4				4		
	Простейшие атомарные модели. Постулаты Бора. Квантовая природа электромагнитного излучения. Энергетические состояния атомов, молекул и твердых тел. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомно-молекулярными системами и твердыми телами. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Форма и ширина спектральных линий. Атомы и молекулы вещества как активные центры лазерной среды. Поляризация света. Методы регистрации и управления.	4			Плакаты Мультимедийные слайды	4	[4], [8], [9]	Блиц-опрос

4	Связь между основными оптическими характеристиками спектральных приборов	4		2		6		
	Угловая дисперсия. Линейная дисперсия. Разрешающая сила. Критерии разрешения. Связь между угловой линейной дисперсией, разрешающей силой и относительным отверстием объектива.	2				2	[1], [2], [3]	Письменные отчеты по теме
	Призмные спектральные приборы. Дисперсия призмы и призмных систем. Разрешающая способность призмы. Астигматизм. Схемы призмных приборов.	2		1		2	[1], [2], [3]	Собеседование
	Устройство и работа монохроматора УМ-2, спектрофлуориметра «Универон».			1		2	Техн. докум. к приборам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
5	Приборы с дифракционными решетками и интерференционные спектральные оптические приборы	2		2		4		
	Прозрачная дифракционная решетка. Отражательная решетка. Формирование контура. Разрешающая способность. Дисперсия. Голографические решетки. Вогнутые решетки. Схемы установок решеток. Диспергирующие системы со скрещенной дисперсией. Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционная картина в эталоне Фабри-Перо. Угловая и линейная	2				2	[1], [2], [3], [4].	Собеседование по ведению рабочих тетрадей

	дисперсия. Установка мультиплекс. Пути повышения разрешающей силы эталона Фабри-Перо.								
	Отражательная решетка. Разрешающая способность. Дисперсия. Устройство и работа малогабаритного спектрометра с системой регистрации на ПЗС-линейке.			1		Демонстрации в лаб. 207	1	Техн. докум. к приборам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
	Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционная картина в эталоне Фабри-Перо. Использование интерферометра Фабри-Перо в спектральных приборах.			1		Демонстрации в лаб. 06	1	Техн. докум. к приборам, методические описания работ	Блиц-диктант
6	Усиление и генерация оптического излучения	4		4			6		
	Инверсия населенностей и коэффициент усиления активной среды. Оптическая накачка. Двух-, трех- и четырехуровневые модели лазерных активных сред. Методы создания инверсной населенности, активные среды и основные типы лазеров. Открытый резонатор. Типы электромагнитных колебаний (лазерные моды). Потери резонатора. Виды оптических резонаторов.	2				Графическая схема Уровней энергии. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8].	Собеседование по внеаудиторным заданиям. Коллоквиум.
	Методы создания инверсии населенности активной среды и способы настройки оптических резонаторов. Изучение модовой структуры лазерной генерации..	2		2		Мультимедиа ролик. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к лазерам, методические описания	Письменные отчеты по теме

	Изучение модовой структуры лазерной генерации.			2		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	2	работ [5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к лазерам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
7	Методы управления временными параметрами излучения лазеров	4		2			6		
	Непрерывные и импульсные лазерные системы. Свободная генерация. Эффект насыщения и пиковый режим. Режим модуляции добротности и генерация гигантских импульсов. Синхронизация мод и генерация ультракоротких импульсов. Способы управления режимами работы лазеров. Электрооптический эффект и поляризация оптического излучения как основа методов управления добротностью резонатора лазеров.	4				Презентация. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8].	устный экспресс контроль по блоку тем
	Непрерывные и импульсные лазерные системы. Свободная генерация. Эффект насыщения и пиковый режим.			1		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к лазерам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
	Способы управления режимами работы лазеров.			1		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к	Письменные отчеты по теме

	Электрооптический эффект и поляризация оптического излучения как основа методов управления добротностью резонатора лазеров. Методы перестройки длины волны генерации широкополосных лазеров.						лазерам, методические описания работ	
8	Газовые, твердотельные и жидкостные лазеры	6		2		6		
	Устройство и принципы работы газовых лазеров. Особенности газообразной активной среды. Основные методы возбуждения. Наиболее известные виды газовых лазеров. Методы перестройки длины волны генерации широкополосных лазеров. Нелинейные оптические эффекты.	2			Компьютерная анимация. Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	2	[5], [6], [7], [8].	Собеседование по рабочей тетради
	Особенности твердотельных лазерных сред. Рубиновый лазер. Энергетические уровни иона неодима. Неодимовый лазер. Лазер на сапфире с титаном. Параметры твердотельных лазеров, основные характеристики, области применения.	2			Компьютерная анимация. Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	1	[5], [6], [7], [8].	Собеседование по рабочей тетради
	Жидкостные лазеры (лазеры на красителях). Спектрально-люминесцентные свойства органических красителей. Особенности жидкостных лазеров. Перестройка длины волны генерации. Различные типы частотной селекции. Параметры лазеров на красителях, основные характеристики, области применения. Методы юстировки лазеров.	2			Компьютерная анимация. Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	1	[5], [6], [7], [8].	Письменные отчеты по теме

	Знакомство с особенностями газовых и жидкостных лазеров, обусловленными свойствами активной среды.			1		Лазерные системы Демонстрации в лаб. 06, 207.	1	[5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к лазерам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
	Знакомство с особенностями твердотельных лазеров, обусловленными свойствами активной среды. Энергетические параметры твердотельных лазеров. Твердотельный неодимовый лазер на иттрийалюминиевом гранате. Настройка и управление. Нелинейные оптические эффекты.			1		Лазерные системы Демонстрации в лаб. 06, 207.	1	[5], [6], [7], [8]. Техн. докум. к лазерам, методические описания работ	Письменные отчеты по теме
9	Измерение параметров лазерного излучения	4		4			8		
	Методы измерения энергии и мощности лазеров. Измерители мощности. Методы измерения спектральных характеристик лазерного излучения. Измерение расходимости лазерного излучения.	2				Схемы, плакаты. Измерительные приборы.	2	[6], [8]. Техн. докум. к приборам, методические описания процессов измерения	устный экспресс контроль по блоку тем
	Измерение временных характеристик лазерного излучения. Техника безопасности при работе с лазерами. Особенности эксплуатации лазеров и их обслуживание. Применение лазеров.	2				Схемы, плакаты. Измерительные приборы.	2	[6], [8]. Техн. докум. к приборам, методические описания процессов измерения	зачетное занятие с учетом результатов рейтинг-листа, составленного по данным

								прохождения дисциплины в семестре.	
	Методы измерения энергии и мощности лазеров. Измерители мощности.			2		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	2	[6], [8]. Техн. докум. к приборам, методические описания процессов измерения	Письменные отчеты по теме
	Методы измерения спектральных характеристик лазерного излучения. Измерение расходимости лазерного излучения.			1		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	1	[6], [8]. Техн. докум. к приборам, методические описания процессов измерения	Письменные отчеты по теме
	Измерение временных характеристик лазерного излучения. Фотоприемники. Осциллографы.			1		Схемы, плакаты. Демонстрации в лаб. 06	1	[6], [8]. Техн. докум. к приборам, методические описания процессов измерения	Письменные отчеты по теме
	Итого:	32		16			46		Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Общая физика (Оптика) [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / сост.: О. А. Железнякова [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/45263>. – Дата доступа: 07.12.2022.
2. Теоретическая физика [Электронный ресурс] : учеб. метод. комплекс / сост.: К. А. Саечников, В. Р. Соболев // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/44976>. – Дата доступа: 07.12.2022.
3. Физика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: К. А. Саечников, О. М. Михайлович // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/44978>. – Дата доступа: 07.12.2022.
4. Физика лазеров и нелинейная оптика [Электронный ресурс] : лаб. практикум : пособие / Л. Толстик [и др.]. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2021. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/278031>. – Дата доступа: 05.12.2022.

Дополнительная литература

1. Бакланов, Е. В. Основы лазерной физики : учебник / Е. В. Бакланов. – Новосибирск : Новосиб. гос. техн. ун-т, 2018. – 130 с.
2. Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. – СПб. : Лань, 2018. – 235 с.
3. Звелто, О. Принципы лазеров / О. Звелто. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Мир, 1990. – 558 с.
4. Лансберг, Г. С. Оптика : учеб. пособие для студентов / Г. С. Лансберг. – Изд. 7-е, стер. – М. : Физматлит, 2017. – 848 с.
5. Пихтин, А. Н. Оптическая и квантовая электроника : учеб. для студентов вузов / А. Н. Пихтин. – М. : Высш. шк., 2001. – 572 с.
6. Скоков, И. В. Оптические спектральные приборы : учеб. пособие / И. В. Скоков. – М. : Машиностроение, 1984. – 239 с.
7. Шашкевіч, І. В. Фізіка лазераў : дапам. для студэнтаў фіз. фак. / І. В. Шашкевіч. – Мінск : Беларус. дзярж. ун-т, 2006. – 87 с.
8. Тарасов, К. И. Спектральные приборы / К. И. Тарасов. – М. : Машиностроение, 1988. – 367 с.
9. Тарасов, Л. В. Физические основы квантовой электроники: оптический диапазон / Л. В. Тарасов. – Изд. 2-е. – М. : ЛИБРОКОМ, 2010. – 367 с.
10. Толстик, А. Л. Лазерная физика : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов / А. Л. Толстик, И. Н. Агишев, Е. А. Мельникова. Минск : Белорус. гос. ун-т, 2006. – 88 с.

11. Шредер, Г. Техническая оптика / Г. Шредер, Х. Трайбер. – М. : Техносфера, 2006. – 423 с.

12. Photonics / I. Tolstik [et al.] ; ed. A. Tolstik. – Riga : Riga techn. un-t, 2019. – 535 p.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учебной дисциплины «Экспериментальная физика»
для специальности: 1 – 02 05 02 Физика и информатика

В условиях интенсивного развития оптического приборостроения и лазерных технологий на более высоком технологическом уровне введение систематического курса «Экспериментальная физика» для будущих учителей физики представляется весьма актуальным и своевременным.

Содержание рассматриваемой программы соответствует декларируемым целям и задачам и охватывает широкий круг теоретических и практических вопросов: электромагнитное излучение и вещество, спектральные оптические приборы и связь между их основными характеристиками, приборы с дифракционными решетками и интерференционные спектральные приборы, генерация оптического излучения, методы управления временными параметрами излучения лазеров, различные типы лазеров, измерение параметров лазерного излучения.

Особенность курса – четко выраженная модульная структура, которая обеспечивает органичное сочетание лекций и лабораторных занятий. Изучение оптических приборов и лазерных устройств сопровождается наглядным демонстрационным материалом.

Рассмотрение тем начинается с изучения теоретического материала, затем рассматриваются схемные решения некоторых приборов с получением первоначальных навыков работы на них, получения результатов и их обработки с использованием автоматизированных компьютерных комплексов.

Изучение лазерных систем проводится в комплексе с получением навыков работы на лазерных установках и их обслуживанием.

Подробное изучение будущими физиками оптических технологий и лазерного приборостроения считаем оправданным, поскольку полученные знания позволят будущим преподавателям проводить основные и факультативные занятия на более высоком профессиональном уровне.

В заключение отметим, что рецензируемая программа разработана в соответствии с Образовательным стандартом и учебными планами специальностей и отвечает требованиям, предъявляемым к подобным документам.

Считаю, что рецензируемая учебная программа учебной дисциплины «Экспериментальная физика» для высших учебных заведений по специальности: 1 – 02 05 02 Физика и информатика может быть рекомендована к утверждению.

Заведующий кафедрой
математики и методики преподавания математики
БГПУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент

Н.В.Гриб



Гриба Н.В.
Заведующий кафедрой
математики и методики преподавания математики
БГПУ
С.Б. Луценко
11 12

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учебной дисциплины «Экспериментальная физика»
для специальности: 1 – 02 05 02 Физика и информатика

Рецензируемая программа разработана в соответствии с Образовательным стандартом и учебным планом специальности. Она призвана заложить основы профессиональной подготовки преподавателей физики в области развития оптического приборостроения и лазерных технологий.

В первой части программы нашли отражение традиционно рассматриваемые вопросы при изучении оптических спектральных приборов: классификация спектральных оптических приборов, связь между основными оптическими характеристиками спектральных приборов, приборы с дифракционными решетками и интерференционные спектральные приборы. Вторая часть знакомит студентов с теоретическими основами лазерной физики, с методами управления временными и спектральными параметрами лазерного излучения, с различными типами лазеров и режимами их работы, методами измерения параметров лазерного излучения.

При этом должное внимание уделяется изучению теоретического материала, затем рассматриваются схемные решения некоторых оптических приборов с получением первоначальных навыков работы на них, получения результатов и их обработки с использованием автоматизированных компьютерных комплексов.

Значительная часть курса отведена на изучение лазерных систем с параллельным получением навыков работы на лазерных установках и их обслуживанием.

Подробное изучение будущими физиками оптических технологий и лазерного приборостроения считаю оправданным, поскольку полученные знания позволят будущим преподавателям проводить основные и факультативные занятия на более высоком профессиональном уровне.

Рекомендуемая литература охватывает все указанные в программе темы.

Исходя из вышесказанного, считаю, что рецензируемая учебная программа учебной дисциплины «Экспериментальная физика» для высших учебных заведений по специальности: 1 – 02 05 02 Физика и информатика может быть рекомендована к утверждению.

Заведующий кафедрой лазерной физики и
спектроскопии БГУ, доктор
физико-математических наук, профессор

А.Л.Толстик

