Приложение 3.*Б1.В.ДВ.2.1*

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«___» _____ 2016 г.

Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
КРИСТАЛЛООПТИКА

Направление подготовки: ***12.03.02 «Оптотехника».***

Профиль подготовки: ***Оптико-электронные приборы и системы***

Уровень высшего образования: ***бакалавриат***

Нормативный срок обучения: ***4 года***

Форма обучения: ***очная***

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: ***Б1.В.ДВ.2.1***

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Кристаллооптика» относится к вариативной части цикла дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Оптико-электронные приборы и системы направления 12.03.02 Оптотехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Оптотехника знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины дисциплина «Кристаллооптика», используются при изучении дисциплин: «Прикладная оптика» (Б1.Б.17), «Оптико-электронные приборы и системы» (Б1.В.ОД.11), а также − при прохождении обучающимися практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1) и преддипломной практики (Б2.П.3).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Аудиторная работа

Цикл:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	вариативная	4 семестр
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.2.1	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180	4 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	4 семестр
Лекции (ЗЕТ/ часов)	0,5/ 18	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ/часов)	1/ 36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ/ часов)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/ часов всего), в том числе выполнение расчетно-графической работы 18 час.	2,5/ 90	4 семестр
Вид контроля - экзамен	1/36	4 семестр

Самостоятельная работа студентов	**Трудоёмкость, ЗЕТ/час**

Изучение материалов лекций	0,5/18
Подготовка к практическим занятиям	1,25/45
Выполнение расчетно-графической работы (расчетного задания)	0,5/18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (изучение литературных источников)	0,25/9
Всего (в соответствии с учебным планом):	2,5/90

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	**Тема 1.** Основные понятия о кристаллах, симметрии внутреннего строения и анизотропии их физических свойств.	15	2	4		9	
2	**Тема 2.** Пределы устойчивости структур. Основные типы структур. Политипия. Изоморфизм. Полиморфизм.	13	2	4		7	
3	**Тема 3.** Дефекты в кристаллах	15	2	4		9	
4	**Тема 4.** Симметрия и физические свойства кристаллов: предельные группы симметрии (группы Кюри); принцип Неймана; принцип суперпозиции Кюри.	13	2	4		7	
5	**Тема 5.** Скалярные физические свойства кристаллов. Векторные свойства кристаллов. Пироэлектрический эффект.	13	2	4		7	
6	**Тема 6.** Тензорное описание физических свойств кристаллов. Диэлектрические свойства кристаллов. Волновая поверхность	16	2	4		10	
7	**Тема 7.** Оптические свойства кристаллов. Взаимодействие света с кристаллами. Понятия оптической индикатрисы, одноосные, двуосные кристаллы.	13	2	4		7	

8	**Тема 8.** Применение оптических свойств кристаллов. Электрооптический эффект.	15	2	4		9	
9	**Тема 9.** Двойное лучепреломление и поляризация света в кристаллах. Исследование оптических свойств кристаллов в поляризованном свете.	13	2	4		7	
		126	18	36		72	
	Выполнение расчетно-графической работы (расчетного задания)	18				18	
	Итого	144	18	36		90	
	Экзамен	36				36	
	Всего по видам учебных занятий	180	18	36		126	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. **Основные понятия о кристаллах, симметрии внутреннего строения и анизотропии их физических свойств.**

Лекция 1. Цель, задачи, предмет изучения, основное содержание и построение дисциплины. Симметрия структуры, анизотропия физических свойств кристаллов. Структура кристалла и пространственная решетка. Решетки Бравэ. Кристаллографические категории, сингонии и системы координат. Закон постоянства углов кристаллов. (2 часа)

Практическое занятие 1: Метод кристаллографического индицирования. Закон целых чисел. Элементы симметрии кристаллических структур. (2 часа)

Практическое занятие 2. Формула Вульфа-Брэгга. Экспериментальное определение структуры кристаллов. (2 часа)

Самостоятельная работа 1, 2 . Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. (7 часов). Самостоятельное изучение литературного материала по теме «Классы симметрии кристаллов. Вывод и описание 32 классов симметрии»(2 часа). Выполнение расчетно-графической работы (РГР) (2 часа).

Текущий контроль (контрольный опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР**)**.

Тема № 2. Пределы устойчивости структур. Политипия. Изоморфизм. Полиморфизм.

Лекция 2. Политипия. Изоморфизм. Полиморфизм (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Повторить материалы лекции (2 часа).

Практические занятия 3, 4. Основные типы структур. Пределы устойчивости структур (4 часа).

Самостоятельная работа3, 4 . Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям.(7 часов). Выполнение расчетно-графической работы (РГР) (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР**).**

Тема № 3. Дефекты в кристаллах.

Лекция 3. Дефекты в кристаллах (2 часа).

Практические занятия 5, 6: Точечные дефекты в кристаллах. Дислокации (4 часа).

Самостоятельная работа5, 6. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Самостоятельное изучение литературного материала по теме «Движение дислокаций. Энергия дислокации. Дислокации в реальных структурах» (2 часа). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР**).**

Тема № 4. Симметрия и физические свойства кристаллов: предельные группы симметрии (группы Кюри); принцип Неймана; принцип суперпозиции Кюри.

Лекция 4. Предельные группы симметрии (группы Кюри); принцип Неймана; принцип суперпозиции Кюри (2 часа).

Практические занятия 7, 8: Принцип Неймана; принцип суперпозиции Кюри.(4 часа)

Самостоятельная работа 7, 8. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР**).**

Тема 5. Скалярные физические свойства кристаллов. Векторные свойства кристаллов. Пироэлектрический эффект.

Лекция 5. Скалярные физические свойства кристаллов. Векторные свойства кристаллов. (2 часа)

Практические занятия 9, 10: Пироэлектрический эффект. Электрокалорический эффект.(4 часа)

Самостоятельная работа9,10. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, решение задач, контроль выполнения РГР**).**

Тема 6. Тензорное описание физических свойств кристаллов.

Лекция 6. Диэлектрические свойства кристаллов. Волновая поверхность (2 часа).

Поверхность волны (лучевая) и поверхность нормалей. Эллипсоид Френеля. (2 часа).

Практические занятия 11, 12. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором 2 ранга (4 часа).

Самостоятельная работа 11, 12. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Самостоятельное изучение литературного материала по темам: Магнитные свойства кристаллов. Тепловые свойства кристаллов», Пъезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрические свойства кристаллов» (3 часа). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, решение задач, контроль выполнения РГР**).**

Тема 7. Оптические свойства кристаллов. Взаимодействие света с кристаллами. Понятия оптической индикатрисы, одноосные, двуосные кристаллы.

Лекция 7. Оптические свойства кристаллов. Оптическая индикатриса. Распределение кристаллов по форме индикатрисы (одноосные и двуосные кристаллы), по оптическому знаку (2 часа).

Практические занятия 13, 14. Оптические свойства кристаллов. Взаимодействие света с кристаллами. Решение задач (4 часа).

Самостоятельная работа 13, 14. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, решение задач, контроль выполнения РГР**).**

Тема 8. Применение оптических свойств кристаллов. Электрооптический эффект.

Лекция 8. Применение оптических свойств кристаллов (2 часа).

Практические занятия 15, 16. Применение оптических свойств кристаллов (4 часа).

Самостоятельная работа 15, 16. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Самостоятельное изучение литературных материалов по теме: «Пъезооптический эффект» (2часа). Выполнение РГР (2 часа).

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР**).**

Тема 9. Двойное лучепреломление и поляризация света в кристаллах. Исследование оптических свойств кристаллов в поляризованном свете.

Лекция 9. Двойное лучепреломление и поляризация света в кристаллах. Исследование оптических свойств кристаллов в поляризованном свете (2 часа).

Практические занятия 17,18. Поляризация света в кристаллах **(4 часа)**

Самостоятельная работа 17,18. Повторение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям (7 часов). Оформление пояснительной записки РГР (2 часа)

Текущий контроль (опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, решение задач, контроль выполнения РГР**).**

Содержание расчетно-графической работы (4семестр), примеры задач соответствуют, приведенным в РПД.

Далее по тексту исходной РПД.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы изданы конспекты лекций:

Брызгалова Л.Н. Дефекты кристаллов. Учебно-теоретическое издание лекций по дисциплине "Физика твердого тела". - Смоленск: филиал ФГБОУ ВПО "Национальный исследовательский университет МЭИ" в г. Смоленске, 2012, 76 с.

Брызгалова, Л.Н. Конспект лекций по дисциплине «Кристаллооптика» [Текст]: конспект лекций / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2015. – 110 с.

Брызгалова, Л.Н. Методические рекомендации к выполнению практических заданий и расчетно-графической работы по дисциплине «Кристаллооптика» [Текст]: методические рекомендации / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2016. – 72 с.

Далее по тексту исходной РПД.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 4 семестр.

6. 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену) соответствуют вопросам по лекционному курсу 4 семестр (экзамен) и соответствуют аналогичным вопросам приведенным в РПД.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по подготовке и проведению экзаменов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Бутиков Е.И. Оптика: учебное пособие/ Е.И. Бутиков. – изд-е 3-е дол.СПб: Лань.2012 – 607с.
2. Павлов П. В., Хохлов А. Ф. Физика твердого тела: Учеб. - М.: Высш. шк.; 2000. - 494с.:ил.

б) дополнительная литература:

1. Брызгалова Л.Н. Дефекты кристаллов. Учебно-теоретическое издание лекций по дисциплине "Физика твердого тела". - Смоленск: филиал ФГБОУ ВПО "Национальный исследовательский университет МЭИ" в г. Смоленске, 2012, 76с.
2. Брызгалова, Л.Н. Конспект лекций по дисциплине «Кристаллооптика» [Текст]: конспект лекций / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2015. – 110с.
3. Брызгалова, Л.Н. Методические рекомендации к выполнению практических заданий и расчетно-графической работы по дисциплине «Кристаллооптика» [Текст]: методические рекомендации / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2016. – 72с.

Далее по тексту РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины соответствуют, методическим указаниям, указанным в РПД.

Далее по тексту РПД.

Автор канд. техн. наук Л. Н. Брызгалова

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент М. В. Беляков

Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины приняты на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 08.09.2016 года, протокол № 1.