

**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**

Оптические материалы и технологии

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 12.03.02. «Опtotехника».

Профиль подготовки Опtико-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.4.1

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 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 дисциплина «Оптические материалы и технологии» является основой в освоении компетенции ПК-11.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.5.1 Оптическая диагностика материалов,
- Б1.В.ДВ.3.1, Основы твердотельной электроники

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	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.4	
Часов (всего) по учебному плану:	216	4 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1/36	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1/36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5/18	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,25/81	4 семестр
Экзамен	1/45	4 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоемкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5/18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,75/27
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,5/18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5/18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	2,25/81
Подготовка к экзамену	1/45

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов 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. интер.
1	2	3	4	5	6	7	
1	Тема 1 .Кварцевое стекло.	20	4	4	4	10	
2	Тема 2 Силикатные кроны.	20	4	4	4	10	
3	Тема 3 . Силикатные флинт.	14	4	4	4	8	
4	Тема 4 Боросиликатные и лантановые кроны и флинт.	14	4	4		8	
5	Тема 5 Фосфатные оптические и цветные стекла.	12	4	4		6	
6	Тема 6 Специальные классы оптических оксидных стекол.	20	4	4	4	10	
7	Тема 7 Стекла на основе органических соединений.	14	4	4		8	
8	Тема 8 Стекла для инфракрасной оптики.	12	4	4		6	
9	Тема 9 Металлические стекла.	14	4	4	2	6	
всего по видам учебных занятий			36	36	18	81	

Содержание по видам учебных занятий

(раскрывается содержательная часть по всем видам работ)

Тема 1. КВАРЦЕВОЕ СТЕКЛО

Трудоемкость темы составляет 20 часов

Лекция 1. Диаграмма состояния, фазы кремнезема, фазовые переходы. Технология получения кварцевого стекла. Полиморфизм кварцевого стекла. (2 часа).

Лекция 2. Свойства кварцевого стекла. Вязкость и влияние на нее примесей. Кристаллизационная способность. Упругие свойства Теплоемкость. Теплопроводность. Области применения кварцевого стекла. (2 часа).

Практическое занятие 1. Расчет шихты с использованием системы уравнений и методом пропорций. (4 часа).

Лабораторная работа 1. Измерение температуры размягчения стекла. (4 часа).

Самостоятельная работа по теме 1. Изучение свойства кварцевого стекла его полиморфизма. Анализ основных характеристик кварцевого стекла. Подготовка отчетов по лабораторным работам. (10 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии. Защита отчета по лабораторной работе.

Тема 2. СИЛИКАТНЫЕ КРОНЫ

Трудоемкость темы составляет 20 часов

Лекция 3. Двухкомпонентные щелочно-силикатные системы как основа силикатных кронов. Области стеклообразования. Система $\text{Li}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ (диаграммы состояния. Система $\text{Na}_2\text{O} -$

SiO₂ (диаграммы состояния. Система K₂O - SiO₂ (диаграмма состояния). Плотность и механические свойства..(2 часа).

Лекция 4. Химическая устойчивость. Оптические свойства. Двойные системы со щелочно-земельными оксидами. Области стеклообразования и области расслаивания. Системы R₂O – R. Основные принципы технологических процессов производств. (2 часа).

Практическое занятие 2. Расчет вязкости стекла..(4 часа).

Лабораторная работа 2. Измерение коэффициента теплового расширения стекла.(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 2. Изучение свойства силикатных кронов и областей стекловарения в различных системах химических элементов. Подготовка .отчётов по лабораторным работам. .(10 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии. Защита отчёта по лабораторной работе.

Тема 3. СИЛИКАТНЫЕ ФЛИНТЫ

Трудоемкость темы составляет 14 часов

Лекция 5. Общие сведения о флинтах. Система PbO SiO₂. Область стеклообразования. Диаграмма состояния. Свойства и структура стекол системы PbO – SiO₂. Плотность. Показатель преломления. Вязкость и длина стекол. Электрические свойства..(2 часа).

Лекция 6. Химическая устойчивость. Механические свойства. Структурная роль оксида свинца в этих стеклах. Стекла группы силикатных флинтов – общие характеристики составов и оптических свойств. Особенности окраски стекол с высоким показателем преломления. Принципы производства..(2 часа).

Практическое занятие 3 Расчет температуры стекла для заданной вязкости...(4 часа).

Лабораторная работа 3 Контроль напряжений в стекле..(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 3 Изучение свойства двухкомпонентных щелочно-силикатных систем кварцевых флинтов. Анализ свойств и структур силикатных флинтов различных систем. Подготовка .отчётов по лабораторным работам...(8 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии. Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 4. БОРОСИЛИКАТНЫЕ И ЛАНТАНОВЫЕ КРОНЫ И ФЛИНТЫ

Трудоемкость темы составляет 14 часов

Лекция 7. Боратные стекла. Борный ангидрид. Диаграммы состояния щелочно-боратных систем на примере системы Na₂O B₂O₃..Структурные единицы и характер химических связей в борном ангидриде и в щелочно-боратных стеклах. Свойства боратных стекол и их расплавов, проявление изменения координации бора на свойствах. Применение боратных стекол..(2 часа).

Лекция 8 Боросиликатные стекла. Метастабильное фазовое разделение в системе Na₂O – B₂O₃ – SiO₂. Практические составы боросиликатных кронов и особенности их свойств. Основы технологии производств. Практические составы боро-алюминатных и лантансодержащих стекол. Принципиальные составы алюмогалиевосиликатных стекол, прозрачных в ближней ИК области спектра...(2 часа)...

Практическое занятие 4 Расчет плотности стекла по заданному химическому составу...(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 4. Изучение свойств боратных стекол и их метастабильных фазовых состояний. Анализ диаграммы состояния щелочно-боратных систем. Подготовка .отчётов по лабораторным работам.(8 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии

Тема 5. ФОСФАТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ И ЦВЕТНЫЕ СТЕКЛА

Трудоемкость темы составляет 12 часов

Лекция 9. Оксиды фосфора, их структура и свойства. Состояние фосфорного ангидрида в стеклах. Способы введения P_2O_5 в состав стекла, особенности варки фосфатных стекол. Двухкомпонентные фосфатные системы. Диаграммы состояния, основные химические соединения, структурные единицы, стеклообразование, особенности изменения свойств в зависимости от состава..(2 часа).

Лекция 10 . Система $BaO - P_2O_5 - Al_2O_3$. Составы оптических и цветных фосфатных стекол и основные особенности их технологии, общая характеристика эксплуатационных свойств. Другие особенности применения фосфатных стекол...(2 часа).

Практическое занятие 5 Расчет поверхностного натяжения стекла по заданной температуре...(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 5. Изучение оксидов фосфора, их структур и свойства. Анализ диаграммы состояния оксидо-фосфорных структур и свойств...(6 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль усвоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии.

Тема 6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ КЛАССЫ ОПТИЧЕСКИХ ОКСИДНЫХ СТЕКОЛ

Трудоемкость темы составляет 20 часов

Лекция 11. Германатные стекла. Двуокись германия. Свойства и структура кристаллических модификаций и стекла. Двухкомпонентные германатные системы; изменение координационного числа атомов германия. Специальные стекла с двуокисью германия, специфика их свойств и технологии. ..(2 часа).

Лекция 12 Двуокись германия в градиентной оптике. Теллуридные, ванадатные и другие стекла. Теллуридные стекла: специфика структуры, свойств и технологии. Ванадатные стекла. Титанатные и ниобатные стекла и стеклокристаллические материалы. Структурная роль диоксида титана в силикатных стеклах. Стекла на основе As_2O_3 , Sb_2O_3 и других высокопреломляющих оксидов ..(2 часа).

Практическое занятие 6. Расчет теплоемкости стекла по заданному химическому составу...(4 часа).

Лабораторная работа 4. Измерение коэффициента пропускания цветных стекол..(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 6. Изучение свойства двуокиси германия, его структуру. Анализ свойств двухкомпонентной германатной системы .Подготовка .отчётов по лабораторным работам..(10 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль усвоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии. Защита отчёта по лабораторной работе.

Тема 7. СТЕКЛА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Трудоемкость темы составляет 14 часов

Лекция 13. Общая характеристика классов органических низко- и высокомолекулярных стекол. Общая характеристика свойств стекол этих классов и связь свойств с молекулярной структурой. Зависимость свойств от степени полимеризации (мол. веса). Особенности реологии полимеров. Низкомолекулярные вещества. Полимерные стекла. Полимерные стекла в оптических применениях...(2 часа).

Лекция 14 Основные типы процессов получения полимеров и главные технологические этапы получения полимерных стекол оптического качества. Общая характеристика физико-химических свойств полимерных стекол семейств полиметилакрилата, поликарбоната и полистирола. Сравнение с оксидными стеклами..(2 часа).

Практическое занятие 7. Расчет теплопроводности стекла по заданному химическому составу..(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 7. Изучение основных типов и процессов получения органических полимеров ..(8 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии.

Тема 8. СТЕКЛА ДЛЯ ИНФРАКРАСНОЙ ОПТИКИ

Трудоемкость темы составляет 12 часов

Лекция 15. Элементы VI группы в стеклообразном состоянии (структура, свойства, характер химических связей). Сера.. Селен. Теллур. Двойные системы. Система S – Se. Система S – As. Система Se – As . Система Se – Ge. Тройные системы. Области стеклообразования и общая характеристика свойств. Системы с галогенами...(2 часа).

Лекция 16 Общая характеристика физико-химических свойств (T_g , механические свойства, химическая устойчивость). Место халькогенидных стекол в группе стекол, прозрачных в ИК области. Спектры пропускания и идентификация полос поглощения. Способы очистки материалов. ..(2 часа).

Практическое занятие 8 Расчет теплопроводности стекла по заданному химическому составу..(4 часа).

Самостоятельная работа по теме 8. Изучение основных типов и процессов получения стекол ИК диапазона. Анализ спектра пропускания и идентификация полос поглощения ИК диапазона...(6 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии.

Тема 9. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СТЕКЛА

Трудоемкость темы составляет 14 часов

Лекция 17. Определение класса. Способы получения. Области стеклообразования (примеры систем, образующих металлические стекла). Принципы организации структуры. Общая характеристика свойств, области применения в современной технике...(2 часа).

Лекция 18 Законы диффузии и соотношение Нернста – Эйнштейна..Законы Фика . Соотношение Нернста – Эйнштейна. Основное статистическое уравнение проводимости. Общая зависимость проводимости от концентрации носителей тока.. Энергия активации...(2 часа).

Практическое занятие 9 Расчет модуля упругости стекла по заданному химическому составу...(4 часа).

Лабораторная работа 5. Защита лабораторных работ.(2 часа).

Самостоятельная работа по теме 9. Изучение основных типов и процессов получения стекол ИК диапазона. Анализ спектра пропускания и идентификация полос поглощения ИК диапазона. Подготовка .отчётов по лабораторным работам.(6 часов).

Текущий контроль Опрос перед лекцией с целью контроля усвоения предыдущего материала. Контроль освоения предыдущего материала лекцией на практическом занятии.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

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.

Вопросы к экзамену соответствуют вопросам к зачету, приведенным в РПД.

Далее по тексту исходной РПД.

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

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, практические занятия раз в неделю и лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Далее по тексту исходной РПД.

Автор канд. физмат. наук, доцент

К. Г. Степанов

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

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