

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 12.03.01 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль/программа подготовки Лазерные и квантовые технологии

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лабора- т. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
5	4 /144	18	18	18	63	Экзамен (27)
Итого	4 /144	18	18	18	63	Экзамен (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: овладение методами создания оптических материалов из различных видов сырьевых ресурсов, которые определяют последующую специализацию выпускника и формируют содержание учебного плана подготовки бакалавра по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерная технология».

Задачи:

- изучение классификации и назначения оптических материалов;
- изучение методов расчетов свойств оптических материалов;
- обучение методам и приемам разработки оптических материалов и применения наиболее рациональных технологий для их получения;
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Оптические материалы и технологии» относится к базовой части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: химия, основы оптики, математика, физика..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-1	частичное	Знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-волоконных приборов и оборудования. Уметь работать с научно-технической информацией. Владеть навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
ПК-2	частичное	Знать оптические материалы и технологии; Уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; Владеть навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов
ПК-3	частичное	Знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов, оборудования и технологий Уметь выбирать методы расчета при разработке лазерных приборов и систем; Владеть навыками обработки результатов расчетов свойств оптического стекла

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 час.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Раздел 1. Прохождение оптического излучения через материалы Тема 1. Прохождение оптического излучения через материалы	5	1-4	4	4		8	4/50	
2	Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла Тема 2. Строение и оптические свойства стекла	5	5-6	2	2	8	12	2/50	Рейтинг-контроль № 1
3	Тема 3. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол	5	7-8	2	2	10	17	2/14	
4	Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей Тема 4. Виды оптических стекол с особыми свойствами	5	9-14	6	6		10	6/50	Рейтинг-контроль № 2
5	Тема 5. Производство оптического бесцветного стекла	5	15-16	2	2		8	2/50	
6	Тема 6. Производство оптических деталей	5	17-18	2	2		8	2/50	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:				18	18	18	63	18/33	
Наличие в дисциплине КП/КР		-							
Итого по дисциплине				18	18	18	63	18/33	Экзамен (27 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Прохождение оптического излучения через материалы

Тема 1. Прохождение оптического излучения через материалы

Содержание темы: 1. Классификация оптических материалов. 2. Распространение оптического излучения при прохождении через вещество. 3. Оптические явления на границе двух сред. 4. Поляризация света при отражении от диэлектриков. 5. Рассеяние света материалами. 6. Люминисценция.

Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла

Тема 2. Строение и оптические свойства стекла

Содержание темы: 1. Характерные особенности оптического стекла. 2. Теория строения стекла. 3. Типы и марки оптических бесцветных стекол.

Тема 3. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол.

Содержание темы: 1. Механические свойства. 2. Определение остаточных напряжений в стекле. 3. Термические и термооптические характеристики стекла. 4. Химическая устойчивость стекла

Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей

Тема 4. Виды оптических стекол с особыми свойствами

Содержание темы: 1. Показатели качества оптических бесцветных стекол. 2. Стекла оптические цветные, стекла с особыми свойствами, ситаллы, органические стекла. 3. Оптические кристаллы и керамика

Тема 5. Производство оптического бесцветного стекла

Содержание темы: 1. Состав стекол. 2. Приготовление шихты. 3. Варка и выработка стекла

Тема 6. Производство оптических деталей.

Содержание темы: 1. Выращивание кристаллов. 2. Технология изготовления заготовок оптических деталей

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла

Тема 2. Строение и оптические свойства стекла

Лабораторное занятие 1. Инструктаж по ТБ. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины. Выдача задания на выполнение лабораторного практикума.

Лабораторное занятие 2. Выполнение лабораторных работ № 1 «Определение плотности оптического стекла различными методами».

Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла

Тема 3. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол

Лабораторное занятие 3. Выполнение лабораторной работы № 2. «Определение пороков оптического стекла»

Лабораторное занятие 4. Защита работ. Итоговый рейтинг-контроль знаний студентов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Прохождение оптического излучения через материалы

Тема 1. Прохождение оптического излучения через материалы

Практика 1. Расчет свойств стекол по аддитивному методу.

Практика 2. Расчет теплоемкости и коэффициента теплопроводности стекла по методу аддитивности.

Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла

Тема 2. Строение и оптические свойства стекла

Практика 3. Расчет удельной теплоемкости по методу Шарпа – Гинтера.

Раздел 2. Строение и оптические свойства стекла

Тема 3. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол

Практика 4. Общие положения о технологических параметрах и расчетах “сложных” свойств стекол. Метод Охотина.

Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей

Тема 4. Виды оптических стекол с особыми свойствами

Практика 5. Метод Охотина и Андрюхиной для расчета вязкости малощелочных стекол.

Практика 6. Метод Мазурина для расчета вязкости стекол.

Практика 7. Расчет свойств стекол по методу Аппена.

Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей

Тема 5. Производство оптического бесцветного стекла

Практика 8. Принцип аддитивного метода расчета свойств стекол по Гельгофу – Томасу (метод замещения).

Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей

Тема 6. Производство оптических деталей.

Практика 9. Варка стекла, варочные печи.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Оптические материалы и технологии» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

1. *Информационно-развивающие технологии* (темы 1-6).
2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии* (темы 1-6).
3. *Личностно-ориентированные технологии обучения* (темы 1-6);
4. *Метод выборочных ответов, исследовательский метод, анализ конкретных ситуаций (case-study)* (тема 1-6).
5. *Интерактивная лекция, опережающая самостоятельная работа, "мозговой штурм"* (темы 1-6)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Вопросы рейтинг-контроля 1

1. Каким образом определяют спектральные и интегральные коэффициенты пропускания оп-

тических и светотехнических материалов.

2. Что такое угол Брюстера?
3. Как изменится угол Брюстера для стекла, если вместо красного света пластинку освещает синий?
4. Как изменится степень поляризации преломленного света, если вместо одной пластины свет пройдет через стопу из трех пластин?
5. Показать, используя закон преломления, что угол между отраженным и преломленным лучом составляет 90° при угле падения α_B .
6. Каким образом производят измерения индикатрис рассеяния материалов и определяют коэффициент рассеяния и степень рассеяния материала.
7. Назовите основной светотехнический материал, обладающий хорошими светотехническими характеристиками, физико-химической стабильностью и способностью сравнительно легко перерабатываться в изделия.
8. Опишите оптические процессы, происходящие на поверхности среды и внутри неё при падении электромагнитного излучения.
9. Дайте определение коэффициентов отражения, поглощения и пропускания.
10. В результате чего появляется преломлённая и отражённая волна?
11. Чем вызвано рассеяние света?
12. В чём смысл закона Рэля? Где мы встречаемся с его проявлениями?
13. От чего зависит характер отраженного света?
14. Как меняется картина рассеяния света с увеличением размера рассеивающих частиц?
15. Приведите классификацию оптических материалов по строению.
16. Формула по которой вычисляется основной коэффициент дисперсии (число Аббе).
17. Классификация бесцветного неорганического стекла по составу.

Вопросы рейтинг-контроля № 2

18. Влияние напряжений на оптические характеристики деталей и качество оптической системы в целом.
19. Перечислите основные параметры электромагнитного излучения.
20. Что происходит с лучами света на границе раздела двух сред?
21. Назовите основные свойства оптического стекла.
22. Какие марки бесцветного оптического стекла применяют для изготовления оптических деталей?

Вопросы рейтинг-контроля № 3

23. Перечислите сырьевые материалы, используемые для варки стекла.
24. Виды стекловаренных печей.
25. Этапы технологического процесса варки.
26. Содержание этапов варки оптического стекла.
27. Выращивание кристаллов (методы выращивания кристаллов, суть методов).
28. Технология изготовления заготовок оптических деталей.

Темы рефератов

1. Производство оптического бесцветного стекла
2. Выращивание кристаллов
3. Технология производства светодиодов
4. Получение оптической керамики
5. Технология производства оптического волокна
6. Виды процессов обработки оптических поверхностей
7. Технология варки оптических стекол. Виды стекловаренных печей
8. Получение оптических деталей для космоса
9. Получение оптических деталей для приборов ночного видения
10. Получение оптических деталей для микроскопов и других приборов для изучения свойств материалов
11. Производство оптического цветного стекла
12. История становления производства оптического стекла

13. Виды и получение кронов и флинтов

Темы для самостоятельного изучения

1. Прохождение оптического излучения через материалы.
2. Классификация оптических материалов.
3. Распространение оптического излучения при прохождении через вещество.
4. Оптические явления на границе двух сред.
5. Поляризация света при отражении от диэлектриков.
6. Рассеяние света материалами.
7. Люминисценция.
8. Строение и оптические свойства стекла.
9. Характерные особенности оптического стекла.
10. Теория строения стекла.
11. Типы и марки оптических бесцветных стекол.
12. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол.
13. Механические свойства.
14. Определение остаточных напряжений в стекле.
15. Термические и термооптические характеристики стекла.
16. Химическая устойчивость стекла.
17. Виды оптических стекол с особыми свойствами.
18. Показатели качества оптических бесцветных стекол.
19. Стекла оптические цветные, стекла с особыми свойствами, ситаллы, органические стекла.
20. Оптические кристаллы и керамика.
21. Производство оптического бесцветного стекла.
22. Состав стекол для варки бесцветного оптического стекла.
23. Приготовление шихты.
24. Варка и выработка стекла.
25. Производство оптических деталей.
26. Выращивание кристаллов.
27. Технология изготовления заготовок оптических деталей.

Вопросы к экзамену.

1. Прохождение оптического излучения через материалы.
2. Классификация оптических материалов.
3. Распространение оптического излучения при прохождении через вещество.
4. Оптические явления на границе двух сред.
5. Поляризация света при отражении от диэлектриков.
6. Рассеяние света материалами.
7. Люминисценция.
8. Строение и оптические свойства стекла.
9. Характерные особенности оптического стекла.
10. Теория строения стекла.
11. Типы и марки оптических бесцветных стекол.
12. Физико-химические характеристики и технологические свойства оптических стекол.
13. Механические свойства.
14. Определение остаточных напряжений в стекле.
15. Термические и термооптические характеристики стекла.
16. Химическая устойчивость стекла.
17. Виды оптических стекол с особыми свойствами.
18. Показатели качества оптических бесцветных стекол.
19. Стекла оптические цветные, стекла с особыми свойствами, ситаллы, органические стекла.
20. Оптические кристаллы и керамика.
21. Производство оптического бесцветного стекла.

22. Состав стекол для варки бесцветного оптического стекла.
23. Приготовление шихты.
24. Варка и выработка стекла.
25. Производство оптических деталей.
26. Выращивание кристаллов.
27. Технология изготовления заготовок оптических деталей.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается учебной литературой, представленной в библиотеке ВлГУ, электронным залом ВлГУ, Интернет-ресурсами, доступом к электронным библиотечным фондам (ЭБС «Лань», «Консультант Студента» и др.)

При решении задач на занятиях и самостоятельно предусмотрены многовариантные условия задачи, что дает возможность студенту подойти индивидуально к решению поставленных задач.

По тематике рефератов возможно опубликование статей в научных изданиях.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Орликов Л.Н. Основы технологии оптических материалов и изделий. В 2 ч. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. ЭБС «IPRbooks»	2012		http://www.iprbookshop.ru/13959 — ч.1. http://www.iprbookshop.ru/13960 - ч.2.
2. Гусев, В. Г. Оптические и оптоэлектронные устройства для биологии и медицины (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Гусев, Т. В. Мирина, Н. В. Мирин. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2012. – 266 с. ЭБС «Znanium»	2012		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456262 .
3. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефанов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 149 с. ЭБС «IPRbooks»	2012		http://www.iprbookshop.ru/14032 .
Дополнительная литература			
1. Гулоян, Ю. А. Технология стекла и стеклоизделий: высших и средних специальных учебных заведениях, на предприятиях, в системах профессионально-технического и производственного обучения /Ю. А. Гулоян.- Изд. 2-е, перераб. и доп.-Владимир :Транзит-ИКС, 2015.	2015	8	
2. Серова В.Н. Полимерные опти-	2011	2	http://www.iprbookshop.ru/132

ческие материалы [Электронный ресурс]: монография/ Серова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2011.— 384 с. ЭБС «IPRbooks»			19.
3. Христофоров А.И., Христофорова И.А. Расчет физико-химических свойств стекол: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2004. – 80 с.	2004	81	

7.2. Периодические издания

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Фундаментальные проблемы современного материаловедения»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Башкирский химический журнал»;
- журнал «Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии»

7.3. Интернет-ресурсы


- сайты ведущих научных журналов по химической технологии, оптическим материалам;
- электронные библиотечные системы «Лань», ЭБС «Znanium», Студенческая электронная библиотека «Консультант студента», ЭБС «IPRbooks» и др. (бесплатный доступ через электронную библиотеку ВлГУ).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в ауд. 430, корп. 1 «Лаборатория общей химической технологии», лекции – ауд. 303а, корп.1 «Лекционная».

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Windows 7 Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил  д.т.н., профессор Христофорова И.А.

Рецензент
(представитель работодателя)  зам. генерального директора по научно-технологическому развитию ЗАО «Компания «СТЭС», к.т.н. Лазарев Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
Протокол № 01 от 02.09.19 года

Заведующий кафедрой



Панов Ю.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Лазерная техника и лазерные технологии»
Протокол № 1 от 02.09.19 года

Председатель комиссии



Аракелян С.М.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____