

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 15.09.2023 17:44:59
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« 25 » июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
НАНОФОТОНИКА

Направление подготовки

28.04.03 Наноматериалы

Направленность программы магистратуры
Наноматериалы для Промышленности 4.0

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2019

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Сычев М.М.

Рабочая программа дисциплины «Нанофотоника» обсуждена на заседании кафедры
теоретических основ материаловедения
протокол от «06» июня 2019 № 8
Заведующий кафедрой

М.М. Сычев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «21» июня 2019 № 11

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Нanomатериалы»		М.М. Сычев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Объем дисциплины.....	5
4	Содержание дисциплины.....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины	6
4.3	Занятия лекционного типа	7
4.4	Занятия семинарского типа.	8
4.5	Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8	Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
10.1	Информационные технологии.....	13
10.2	Программное обеспечение.....	13
10.3	Базы данных и информационные справочные системы	13
11	Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	14
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14
	Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Для освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-2 Способен участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов, изучения структуры новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-2.3 Использование знания о свойствах материалов фотоники для выбора оптимального метода их получения.	Знать: - свойства материалов фотоники; (Зн-1). - методы получения материалов фотоники (Зн-2). Уметь: - выбирать оптимальный метод получения материалов фотоники исходя из знаний их свойств. (У-1)
	ПК-2.7 Разработка новых методов получения наноматериалов для фотоники.	Знать: - требования к наноматериалам для фотоники. (Зн-3) Уметь: - использовать знания в области нанофотоники при разработке новых методов получения наноматериалов для фотоники. (У-2) Владеть: - навыками разработки новых методов получения наноматериалов для фотоники. (Н-1).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нанопотоника» (Б1.В.01.ДВ.01.01) является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры.

Изучается на втором курсе, в четвёртом семестре.

Занятия по данному курсу должны обеспечить приобретение обучающимися теоретических знаний, практических и расчетных навыков, необходимых для последующей успешной работы на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях.

В методическом плане изучение дисциплины «Нанопотоника» опирается на дисциплины «Структура и свойства наноматериалов», «Наноразмерное состояние вещества», «Химические методы получения наноматериалов и нанокompозитов».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	62
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	46
Форма текущего контроля	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (36)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Семинары и/или практические занятия, академ. часы	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
1	Законы фотоники.	4	6	8	ПК-2
2	Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез.	4	6	8	ПК-2
3	Особенности оптических свойств наноматериалов.	4	12	16	ПК-2
4	Применение наноматериалов фотоники.	4	12	14	ПК-2

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-2.3	Законы фотоники. Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез. Особенности оптических свойств наноматериалов. Применение наноматериалов фотоники.
2.	ПК-2.7	Законы фотоники. Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез. Особенности оптических свойств наноматериалов. Применение наноматериалов фотоники.

4.3 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Законы фотоники.	4	Дискуссия
2	<p>Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез.</p> <p>Размер и размерность. Наноматериалы на основе полупроводниковых частиц (квантовые точки), методы синтеза. Наноматериалы на основе металлических частиц (кластеры, металлические наночастицы), методы получения. Метаматериалы. Среды с отрицательным показателем преломления. Методы получения. Фотонные кристаллы. Среды с периодической модуляцией диэлектрической и магнитной проницаемостей. Типы фотонных кристаллов и методы их получения.</p>	4	
3	<p>Особенности оптических свойств наноматериалов.</p> <p>Оптические свойства композитных оптических материалов на основе металлических наночастиц. Поверхностный плазмонный резонанс. Проявление квантового размерного эффекта. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе квантовых точек и полупроводниковых нанокристаллов. Оптические среды с активными нанокристаллами. Лазерные и нелинейно-оптические среды</p>	4	
4	<p>Применение наноматериалов фотоники.</p> <p>Интегральная оптика, оптоинформатика, голография, оптическая связь, нелинейная оптика. Биопотоника, тераностика, фотодинамическая терапия. Сенсорика и биосенсорика.</p>	4	

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Законы фотоники.	6	
2	Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез. Размер и размерность. Наноматериалы на основе полупроводниковых частиц. Наноматериалы на основе металлических частиц (кластеры, квантовые точки, металлические наночастицы). Метаматериалы. Среды с отрицательным показателем преломления. Фотонные кристаллы. Среды с периодической модуляцией диэлектрической и магнитной проницаемостей. Типы фотонных кристаллов.	6	
3	Особенности оптических свойств наноматериалов. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе металлических наночастиц. Поверхностный плазмонный резонанс. Проявление квантового размерного эффекта. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе квантовых точек и полупроводниковых нанокристаллов. Расчет размеров квантовых точек по спектрам поглощения. Проявление квантового размерного эффекта. Оптические среды с активными нанокристаллами. Лазерные и нелинейно-оптические среды	12	Мастер-класс в фотометрической лаборатории
4	Применение наноматериалов фотоники. Интегральная оптика, оптоинформатика, голография, оптическая связь, нелинейная оптика. Биофотоника, тераностика, фотодинамическая терапия. Сенсорика и биосенсорика.	12	Мастер-класс в фотометрической лаборатории

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Законы фотоники. - Формы преобразования излучения. - Цвет и цветовые измерения.	8	Доклад
2	Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез. - Фотографический процесс и его механизм. - Фотосинтез - Люминесценция и люминесцентные источники света.	8	Доклад
3	Особенности оптических свойств наноматериалов. - Лазерное излучение и оптические квантовые генераторы. - Фотохимическое действие света. - Фотобиологическое действие излучения. - Эритемное излучение. - Бактерицидное и витальное действие излучения.	16	Доклад
4	Применение наноматериалов фотоники. - Роль и применение оптоэлектронных и светотехнических материалов в науке, технике и быту. - Использование наноматериалов в дисплейных технологиях.	14	Доклад

4.5.1 Темы докладов

1. От фотоники к нанофотонике. Запрещенный и разрешенный свет.
2. Формы преобразования излучения.
3. Цвет и цветовые измерения.
4. Фотографический процесс и его механизм.
5. Фотосинтез.
6. Люминесценция и люминесцентные источники света.
7. Лазерное излучение и оптические квантовые генераторы.
8. Фотохимическое действие света.
9. Фотобиологическое действие излучения.
10. Эритемное излучение.
11. Бактерицидное и витальное действие излучения.
12. Применение наноматериалов в оптике.
13. Фотонные кристаллы. Фотонные материалы с запрещенной зоной
14. Оптические волноводы
15. Роль и применение оптоэлектронных и светотехнических материалов в науке, технике и быту.
16. Светочувствительные элементы современных фото- и видеокамер: ПЗС-матрицы.
17. ТЕРС микроскопия углеродных нанотрубок, фуллеренов и графенов

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>.

Рабочей программой дисциплины «Нанопотоника» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме **46** часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

-чтение обучающимися рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

-подготовку к практическим занятиям;

-работу с Интернет-источниками;

-подготовку материалов для участия в групповых дискуссиях на заданные темы;

- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в "Рабочей программе". По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в Рабочей программе дисциплины «Нанопотоника», следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена на 2 курсе в конце 4 семестра.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами. При сдаче экзамена, обучающийся получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки обучающийся к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Наноматериалы на основе полупроводниковых частиц.
2. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе металлических наночастиц.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе, шкала оценивания – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме выступлений на семинарских занятиях с докладом на выбранную студентами тему как индивидуально, так и в составе малых групп, проверки индивидуальных заданий на практических занятиях.

7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Ежовский, Ю. К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю. К. Ежовский ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. нанотехнологии и материалов электрон. техники. - СПб. : [б. и.], 2012. - 106 с.
2. Ежовский, Ю.К. Чистые и особо-чистые вещества : уч.пособие / Ю.К. Ежовский. – СПб.: 2010. – 91 с.
3. Раскин А.А. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники. Часть 1.: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 210100 «Электроника и микроэлектроника» / А.А. Раскин // – М.: Бином, 2010, 164 с.
4. Рощин В.М. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники. Часть 2.: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 210100 «Электроника и микроэлектроника» / В.М. Рощин // – М.: Бином, 2010, 180 с.
5. Основы материаловедения, коррозии и технологии материалов : учеб. пособие / М.М.Сычев [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб., 2011. – 94 с.
6. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.] – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.
7. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В. Г. Корсаков, М. М. Сычев, С. В. Мякин ; Петербург. гос. ун-т путей сообщения. - СПб. : Петерб. гос. ун-т путей сообщения, 2008. - 176 с. : ил. - Библиогр.: с. 174
8. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: методические указания к лабораторной работе / Н. В. Захарова, М. М. Сычев, В. Г. Корсаков и др.; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения, СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. - СПб. : [б. и.], 2011. - 23 с.
9. Бахметьев, В.В. Исследование микроструктуры сплавов с использованием компьютерной программы "ВидеоТест": Методические указания / В. В. Бахметьев, М. М. Сычев ; СПбГТИ(ТУ). - СПб.: 2011. - 17 с.
10. Лукашова Т.В. Варианты заданий и пример решения по двухкомпонентным диаграммам состояния. Методическое указание / Т.В. Лукашова, М.М. Сычев, С.И. Гринева // – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2008. – 40 с.
11. Химическая диагностика материалов / В. Г. Корсаков, М. М. Сычев, С. В. Мякин, Л. Б. Сватовская ; Петербург. гос. ун-т путей сообщения. - СПб. : Петерб. гос. ун-т путей сообщения, 2010. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 216-222.
12. Александров, С. Е. Технология полупроводниковых материалов: Учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. - 2-е изд., испр. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 230 с.
13. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям и спец. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др.; под ред. В. Г. Айнштейна. - 2-е изд. - М. : Физматкнига ; М. : ЛОГОС. - (Новая университетская библиотека). -Кн. 2. - 2006. - 891-1758 с.
14. Алексеев, С.А. Электролюминесцентные панели на основе полимерных композитов: методические указания к лабораторной работе / С. А. Алексеев, М. М. Сычев, В. Г. Корсаков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии материалов и изделий электрон. техники. - СПб.: 2005. - 18 с.
15. Бахметьев, В. В. Синтез и исследование свойств цинк-сульфидного люминофора: методические указания к лабораторной работе / В. В. Бахметьев, М. М. Сычев, В.

Г. Корсаков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии материалов и изделий электрон. техники. - СПб.: 2005. - 18 с.

б) электронные издания:

1. Ежовский, Ю. К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю. К. Ежовский ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. нанотехнологии и материалов электрон. техники. - СПб. : [б. и.], 2012. - 106 с. (ЭБ).
2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.] – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с. (ЭБ).
3. Бахметьев, В.В. Исследование микроструктуры сплавов с использованием компьютерной программы "ВидеоТест": Методические указания / В. В. Бахметьев, М. М. Сычев ; СПбГТИ(ТУ). - СПб.: 2011. - 17 с. (ЭБ).
4. Лукашова Т.В. Варианты заданий и пример решения по двухкомпонентным диаграммам состояния. Методическое указание / Т.В. Лукашова, М.М. Сычев, С.И. Гринева // – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2008. – 40 с. (ЭБ).

8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Нанопотоника» проводятся в соответствии с требованиями следующих стандартов:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа обучающихся. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для обучающихся является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия обучающийся должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2 Программное обеспечение

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

10.3 Базы данных и информационные справочные системы

1. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
2. <http://borovic.ru> - база патентов России.
3. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
4. <http://google.com/patent>- база патентов США.
5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
6. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
7. http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html - европейская база патентов.
8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
9. <http://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.

13. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.
14. <http://webbook.nist.gov/chemistry> - NIST Standard Reference Database.

11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видео материалов используется мультимедийная техника.

Для проведения практических занятий используют компьютерный класс с персональными компьютерами.

Для проведения мастер классов и демонстрации практической исследовательской работы используется следующее оборудование:

1. Исследовательский радиометр IL1700
2. Спектрофлуориметр AvaSpec-3648
3. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123
4. Источник питания постоянного тока Б5-44
5. Вольтметр универсальный В7-27А/1
6. Вольтметр универсальный В7-21А
7. Измеритель иммитанса Е7-20
8. Вакуумный сушильный шкаф SPT-200
9. Вакуумный насос ВН-461М
10. Спектрофотометр СФ-46
11. Бидистиллятор стеклянный БС
12. Колонка с ионообменной смолой
13. Мегомметр ПС-1
14. Весы электронные аналитические ALC-210d4
15. Весы электронные технические ЕТ-300
16. Магнитная мешалка ММ-5
17. Стеклянная посуда: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера, ртутный термометр
18. Электродуховка камерная лабораторная SNOL 6,7/1300
19. Ротационный вискозиметр «Rheotest»
20. Дифрактометр рентгеновский ДРОН 3
21. Установка выращивания монокристаллов с температурой до 1850⁰С.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Нанофотоника»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-2	Способен участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов, изучения структуры новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.3 Использование знания о свойствах материалов фотоники для выбора оптимального метода их получения.	Знает свойства материалов фотоники. (Зн-1)	Правильные ответы на вопросы № 9-11, 14 Ответы на вопросы по материалам доклада.	Имеет некоторые представления о материалах фотоники и их свойствах.	Может назвать свойства материалов фотоники и привести примеры самих материалов.	Имеет четкие и структурированные знания о материалах фотоники, в том числе наноматериалах, и их свойствах.
	Знает методы получения материалов фотоники. (Зн-2)	Правильные ответы на вопросы № 2-6 Ответы на вопросы по материалам доклада.	Имеет некоторые представления о методах получения материалов фотоники.	Может назвать основные методы получения материалов фотоники.	Имеет четкие и структурированные знания о методах получения материалов фотоники.
	Умеет выбирать оптимальный метод получения материалов фотоники исходя из знаний их свойств. (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 2-6, 9-11, 14, Выполнение практического задания Ответы на вопросы по материалам доклада. Отчёты по практическим занятиям.	Может выбрать метод получения некоторых материалов фотоники	Способен выбрать оптимальный метод получения материалов фотоники исходя из их свойств, однако допускает незначительные ошибки	Способен самостоятельно выбрать оптимальный метод получения материалов фотоники исходя из знаний их свойств

ПК-2.7 Разработка новых методов получения наноматериалов для фотоники.	Знает требования к наноматериалам для фотоники. (Зн-3)	Правильные ответы на вопросы №1, 7-8,12-13, 15 к экзамену Ответы на вопросы по материалам доклада.	Имеет некоторое представление об основных требованиях к наноматериалам для фотоники.	Может перечислить основные требования к наноматериалам для фотоники.	Может перечислить и объяснить требования к наноматериалам для фотоники.
	Умеет использовать знания в области нанофотоники при разработке новых методов получения наноматериалов для фотоники. (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 16-18 к экзамену. Ответы на вопросы по материалам доклада. Отчёты по практическим занятиям.	Воспроизводит термины, основные понятия и принципы использования знаний в области нанофотоники при разработке новых методов получения наноматериалов для фотоники	Может использовать знания в области нанофотоники при разработке некоторых несложных методов получения наноматериалов для фотоники	Способен использовать знания в области нанофотоники при разработке новых методов получения наноматериалов для фотоники.
	Владеет навыками разработки новых методов получения наноматериалов для фотоники. (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 19-23 к экзамену. Выполнение практического задания Ответы на вопросы по материалам доклада. Отчёты по практическим занятиям.	Имеет некоторое представление о принципах разработки новых методов получения наноматериалов для фотоники.	В целом, может проводить разработку новых методов получения наноматериалов для фотоники, но не самостоятельно.	Способен самостоятельно проводить разработку новых методов получения наноматериалов для фотоники.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль по курсу проводится по результатам сдачи экзамена. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все формы текущего контроля. Обучающийся должен правильно ответить на 2 вопроса из списка контрольных вопросов для проведения экзамена. Время подготовки обучающегося к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

Контрольные вопросы для проведения экзамена:

1. Законы фотоники.
2. Классификация наноматериалов для фотоники и их синтез.
3. Размер и размерность.
4. Наноматериалы на основе полупроводниковых частиц.
5. Наноматериалы на основе металлических частиц (кластеры, квантовые точки, металлические наночастицы).
6. Метаматериалы.
7. Среды с отрицательным показателем преломления. Фотонные кристаллы.
8. Среды с периодической модуляцией диэлектрической и магнитной проницаемостей.
9. Типы фотонных кристаллов.
10. Особенности оптических свойств наноматериалов.
11. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе металлических наночастиц.
12. Поверхностный плазмонный резонанс.
13. Проявление квантового размерного эффекта.
14. Оптические свойства композитных оптических материалов на основе квантовых точек и полупроводниковых нанокристаллов.
15. Проявление квантового размерного эффекта.
16. Оптические среды с активными нанокристаллами.
17. Лазерные и нелинейно-оптические среды.
18. Применение наноматериалов в оптике.
19. Интегральная оптика.
20. Оптоинформатика.
21. Голография.
22. Оптическая связь.
23. Нелинейная оптика.

4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.