



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Голик С.С.

(Ф.И.О.)

« 28 » 02 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

(подпись)

Короченцев В.В.

(Ф.И.О.)

« 28 » 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нелинейная оптика и оптоэлектроника

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИЯУ МИФИ и ОИЯИ г. Дубна)

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 **Физика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2021 № 891 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол № 5 от «28» февраля 2023 г.

Директор департамента к.х.н., доцент, Короченцев В.В.

Составитель (ли): к.ф.-м.н., доцент Голик С.С.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1.Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

2.Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3.Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4.Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Нелинейная оптика и оптоэлектроника

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных -34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: изучение оптических эффектов, возникающих при прохождении сильного оптического излучения в среде.

Задачи:

– формирование у студентов знаний об основных физических процессах, явлениях и закономерностях, связанных с распространением сильного оптического излучения в среде;

– формирование у студентов знаний об основных областях применения нелинейных оптических эффектов, тенденциях и направлениях развития нелинейной оптики;

– формирование у студентов навыков классификации нелинейных оптических эффектов;

– формирование у студентов навыков расчета параметров устройств нелинейной оптики;

– формирование у студентов навыков выявления современных тенденций применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике;

– формирование у студентов навыков применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике.

Для успешного изучения дисциплины «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Владеет навыками экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.

		ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования для решения задач нелинейной оптики;</p> <p>Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики;</p> <p>Владет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики.</p>
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: обсуждения в группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение оптических эффектов, возникающих при прохождении сильного оптического излучения в среде.

Задачи:

– формирование у студентов знаний об основных физических процессах, явлениях и закономерностях, связанных с распространением сильного оптического излучения в среде;

– формирование у студентов знаний об основных областях применения нелинейных оптических эффектов, тенденциях и направлениях развития нелинейной оптики;

– формирование у студентов навыков классификации нелинейных оптических эффектов;

– формирование у студентов навыков расчета параметров устройств нелинейной оптики;

– формирование у студентов навыков выявления современных тенденций применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике;

– формирование у студентов навыков применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике.

Для успешного изучения дисциплины «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике</p>	<p>Знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Владет навыками экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.</p>
		<p>ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования для решения задач нелинейной оптики; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики; Владет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики.</p>

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы)	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
---------------------------------	--------------------------------	--	--

компетенций	(результат освоения)		по дисциплине)
Научно-исследовательский	<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике</p>	<p>Знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики. Владет навыками экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.</p>
		<p>ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования для решения задач нелинейной оптики; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики; Владет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики.</p>

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и

завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *32 часов*, лабораторных - *34 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *42 часов*.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Пр	Лаб	СР	Контроль	
1	Раздел I. Линейные и нелинейные явления в оптике	5	16	-	16	42	36	ПР-15
2	Раздел II. Нелинейные явления высших порядков		16		16			ПР-15
Итого:			32	-	32	42	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Линейные и нелинейные явления в оптике. (16 час.)

Тема 1. Линейные и нелинейные явления в оптике. (1 час.)

Уравнения Максвелла и нелинейная поляризация вещества. Классификация нелинейных явлений, характерные интенсивности света. Уравнение связанных волн.

Тема 2. Генерация второй гармоники (1 час.).

Генерация второй гармоники. Условия фазового синхронизма: угловой и частотный синхронизм. Перекачка энергии в гармонику и обратно.

Тема 3. Другие нелинейные эффекты второго порядка (2 час.).

Генерация суммарных и разностных частот. Оптическое выпрямление.

Тема 4. Параметрическая генерация света (2 час.).

Параметрическая генерация света. Вырожденный и невырожденный режимы.

Тема 5. Корреляция параметрических волн (2 час.).

Условия корреляции параметрических волн. Наблюдение корреляции параметрических волн.

Тема 6. Самофокусировка (2 час.).

Механизмы самофокусировки. Волноводный и многофокусный режимы самофокусировки.

Тема 7. Самомодуляция световых импульсов (2 час.).

Условия самомодуляции световых импульсов. Наблюдение самомодуляции световых импульсов.

Тема 8. Спонтанное рассеяние света (1 час.).

Комбинационное, релеевское, рассеяние Манделъштама-Бриллюена

Тема 9. Вынужденное рассеяние (1 час.).

Вынужденное рассеяние; связь стоксовой и антистоксовой волн. Обращение волнового фронта при рассеянии.

Тема 10. Четырехволновое смешение (1 час.).

Физический механизм четырехволнового смешения. Условия четырехволнового смешения. Опыты по наблюдению четырехволнового смешения. Связь четырехволнового смешения с известными механизмами нелинейности

Тема 11. Обращение волнового фронта (1 час.).

Понятие об эффекте обращения волнового фронта. Применение обращения волнового фронта.

Раздел II. Нелинейные явления высших порядков. (16 час.)

Тема 12. Генерация высших гармоник. (2 час.)

Понятие высших гармоник. Физический механизм генерации высших гармоник.

Тема 13. Многофотонное поглощение и ионизация (2 час.).

Ионизация. Физический механизм многофотонного поглощения.

Тема 14. Двухуровневый атом в сильном поле. (2 час.)

Осцилляции Раби. Самоиндуцированная прозрачность. Генерация эхо.

Тема 15. Нелинейные эффекты в волоконных световодах (2 час.).

Условия возникновения нелинейных эффектов в волоконных световодах. Методы борьбы с нелинейными эффектами в волоконных световодах.

Тема 16. Другие нелинейно-оптические явления (2час.).

Физический механизм нелинейных явлений на поверхности сред. Опыты по наблюдению нелинейных явлений на поверхности сред. Плазма. Физический механизм возникновения нелинейных эффектов в плазме. Вакуум. Понятие нелинейности вакуума. Условия наблюдения нелинейности вакуума.

Тема 17. Фоторефрактивный эффект (3 час.).

Диффузионный механизм формирования поля пространственного заряда. Фоторефрактивные материалы. Дрейфовый механизм формирования поля пространственного заряда.

Тема 18. Нелинейное взаимодействие волн в фоторефрактивных кристаллах (3 час.).

Двухволновое смешение в фоторефрактивном кристалле. Уравнение связанных волн. Обращение волнового фронта на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле. Пропускающая, отражательная и ортогональная геометрии взаимодействия волн в фоторефрактивном кристалле. Адаптивный интерферометр на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Занятие 1. Линейные и нелинейные явления в оптике (1 час.).

1. Уравнения Максвелла и нелинейная поляризация вещества.
2. Классификация нелинейных явлений, характерные интенсивности света.
3. Уравнение связанных волн.

Занятие 2. Генерация второй гармоники (1 час.).

1. Генерация второй гармоники.
2. Условия фазового синхронизма: угловой и частотный синхронизм.
3. Перекачка энергии в гармонику и обратно.

Занятие 3. Другие нелинейные эффекты второго порядка (2 час.).

1. Генерация суммарных и разностных частот.
2. Оптическое выпрямление.

Занятие 4. Параметрическая генерация света (2 час.).

1. Параметрическая генерация света.
2. Вырожденный и невырожденный режимы.

Занятие 5. Корреляция параметрических волн (2 час.).

1. Условия корреляции параметрических волн.
2. Наблюдение корреляции параметрических волн.

Занятие 6. Самофокусировка (2 час.).

1. Механизмы самофокусировки.
2. Волноводный и многофокусный режимы самофокусировки.

Занятие 7. Самомодуляция световых импульсов (2 час.).

1. Условия самомодуляции световых импульсов.
2. Наблюдение самомодуляции световых импульсов.

Занятие 8. Спонтанное рассеяние света (2 час.).

1. Комбинационное рассеяние.
2. Релеевское рассеяние.
3. Рассеяние Мандельштама-Бриллюена.

Занятие 9. Вынужденное рассеяние (2 час.).

1. Вынужденное рассеяние.
2. Связь стоксовой и антистоксовой волн.
3. Обращение волнового фронта при рассеянии.

Занятие 10. Четырехволновое смещение (2 час.).

1. Физический механизм четырехволнового смещения.
2. Условия четырехволнового смещения.
3. Опыты по наблюдению четырехволнового смещения.
4. Связь четырехволнового смещения с известными механизмами нелинейности

Занятие 11. Обращение волнового фронта (2 час.).

1. Понятие об эффекте обращения волнового фронта.
2. Применение обращения волнового фронта.

Занятие 12. Генерация высших гармоник (2 час.).

1. Понятие высших гармоник.
2. Физический механизм генерации высших гармоник.

Занятие 13. Многофотонное поглощение и ионизация (2 час.).

1. Ионизация.
2. Физический механизм многофотонного поглощения.

Занятие 14. Двухуровневый атом в сильном поле (2 час.).

1. Осцилляции Раби.
2. Самоиндуцированная прозрачность.
3. Генерация эхо.

Занятие 15. Нелинейные эффекты в волоконных световодах (2 час.).

1. Условия возникновения нелинейных эффектов в волоконных световодах.
2. Методы борьбы с нелинейными эффектами в волоконных световодах.

Занятие 16. Нелинейные явления на поверхности сред (2 час.).

1. Физический механизм нелинейных явлений на поверхности сред.
2. Опыты по наблюдению нелинейных явлений на поверхности сред.

**Занятие 17 Нелинейные эффекты в фоторефрактивных кристаллах
(2 час.)**

1. Диффузионный механизм формирования поля пространственного заряда.
2. Фоторефрактивные материалы.
3. Дрейфовый механизм формирования поля пространственного заряда.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	<p>Раздел I. Линейные и нелинейные явления в оптике. Тема 1. Линейные и нелинейные явления в оптике. Тема 2. Генерация второй гармоники. Тема 3. Другие нелинейные эффекты второго порядка. Тема 4. Параметрическая генерация света. Тема 5. Корреляция параметрических волн. Тема 6. Самофокусировка. Тема 7. Самомодуляция световых импульсов. Тема 8. Спонтанное рассеяние света. Тема 9. Вынужденное рассеяние. Тема 10. Четырехволновое смешение. Тема 11. Обращение волнового фронта</p>	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	<p>Знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.</p> <p>Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.</p> <p>Владеет навыками экспериментального исследования параметров и характеристик устройств нелинейной оптики.</p>	Сдача коллоквиума №1 (УО-2)	Вопросы к зачету №№ 1 – 10.

2.	Раздел П. Нелинейные явления высших порядков. Тема 12. Генерация высших гармоник. Тема 13. Многофотонное поглощение и ионизация Тема 14. Двухуровневый атом в сильном поле. Тема 15. Нелинейные эффекты в волоконных световодах Тема 16. Другие нелинейно-оптические явления Тема 17. Фоторефрактивный эффект Тема 18. Нелинейное взаимодействие волн в фоторефрактивных кристаллах	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает особенности работы лазерного оборудования для решения задач нелинейной оптики; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики; Владеет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании для решения задач нелинейной оптики.	Сдача коллоквиума №2 (УО-2)	Вопросы к зачету №№11–26.
	Экзамен				Рейтинговая оценка

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Акципетров, О.А. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур [Электронный ресурс] : монография / О.А. Акципетров, И.М. Баранова, К.Н. Евтюхов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2012. – 541 с. – Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5255.
2. Маломед, Б.А. Контроль солитонов в периодических средах. [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2009. – 190 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2258.
3. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для физических специальностей вузов / Москва : Физматлит , 2010. 848 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670162&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Делоне, Н.Б. Нелинейная оптика [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2003. – 64 с. – Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2134.
2. Дмитриев, В.Г. Прикладная нелинейная оптика. [Электронный ресурс] : / В.Г. Дмитриев, Л.В. Тарасов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2004. – 518 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2728.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Мартынова Г.П. Оптика: Конспект лекций. – Самара: Изд-во "Самарский университет", 2005. – 155 с.

<http://window.edu.ru/resource/933/74933>

2. Кузнецов С.И. Колебания и волны. Геометрическая и волновая оптика: учебное пособие. 2-е изд., перераб., дополн. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 170 с.

<http://window.edu.ru/resource/208/75208>

3. Молотков Н.Я., Ломакина О.В., Егоров А.А. Оптика и квазиоптика СВЧ: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. – 380с.

<http://window.edu.ru/resource/345/68345>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Лазерная физика» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методика преподавания химии в вузе» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 4, каб. L 479. Аудитория для лекционных занятий, самостоятельной и практической.</p>	<p>Оборудование: персональный компьютер Lenovo ThinkPad E125 с лицензионным и свободным программным обеспечением – MS PowerPoint 2007 и Acrobat Reader XI; проектор Benq MP770; переносной экран.</p>	