



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

Лазерная физика

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

Лазерная физика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 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, практических -32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 17 часов.

Язык реализации: русский.

Цель изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по физике лазеров и нелинейной оптике.

Задачи:

- изучение физических основ физики лазеров;
- изучение основных принципов работы распространенных лазерных систем;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине физики лазеров.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты физических экспериментов, наблюдений и измерений, **ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности физический эксперимент, иметь знания, полученные в результате изучения дисциплин «Оптика», «Молекулярная физика», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Производственная практика. Научно-педагогическая практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», формирующих компетенции ПК-2,1, ПК-3,3.

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-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике. Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники. Владет навыками построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.</p>

	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-3.3. Работает на специальном оборудовании, применяемом в профессиональной сфере, проводит техническую верификацию и обслуживание оборудования и методик диагностики</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании; Владет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании.</p>
--	---	---	---

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

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по физике лазеров и нелинейной оптике.

Задачи:

- изучение физических основ физики лазеров;
- изучение основных принципов работы распространенных лазерных систем;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине физики лазеров.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты физических экспериментов, наблюдений и измерений, **ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности физический эксперимент, иметь знания, полученные в результате изучения дисциплин «Оптика», «Молекулярная физика», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Производственная практика. Научно-педагогическая практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», формирующих компетенции ПК-2,1, ПК-3,3.

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-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике. Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники. Владеет навыками построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.</p>
	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-3.3. Работает на специальном оборудовании, применяемом в профессиональной сфере, проводит техническую верификацию и обслуживание оборудования и методик диагностики</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании; Владеет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании.</p>

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

Наименование	Код	и	Код	и	наименование	Наименование	показателя
--------------	-----	---	-----	---	--------------	--------------	------------

категории (группы) компетенций	наименование компетенции (результат освоения)	индикатора достижения компетенции	оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<p>ПК-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике. Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники. Владет навыками построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.</p>
	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-3.3. Работает на специальном оборудовании, применяемом в профессиональной сфере, проводит техническую верификацию и обслуживание оборудования и методик диагностики</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования; Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании; Владет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании.</p>

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 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, практических -32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 17 часов.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	
1	Раздел I. Принципы работы лазеров.	5	16	-	16	17	27	ПР-15
2	Раздел II. Типы лазеров и их свойства.		16		16			ПР-15
Итого:			32	-	32	17	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Принципы работы лазеров (16 часов)

Тема 1. Коэффициенты Эйнштейна (2 часа)

Определение физики лазеров. Индуцированные и спонтанные переходы, коэффициенты Эйнштейна. Свойства индуцированного излучения.

Тема 2. Ширина линии (3 часа)

Естественное время жизни, ширина спектра спонтанного излучения. Лоренцева форма линии. Однородное и неоднородное уширения. Гауссова форма линии при доплеровском уширении

Тема 3. Усиление (2 часа)

Поглощение и усиление. Активная среда. Сечение поглощения. Эффект насыщения.

Тема 4. Лазеры усилители (2 часа).

Усиление и генерация. Полоса пропускания усилителя бегущей волны. Шум квантового усилителя. Максимальная выходная мощность. Импульсный режим, максимальная выходная энергия, изменение формы импульса при нелинейном усилении.

Тема 5. Генерация излучения (3 часа)

Открытый резонатор, его добротность. Регенерация резонатора при усилении. Пропускной резонаторный усилитель. Отражательный усилитель. Условия самовозбуждения. Условия резонанса. Частота генерации. Максимальная выходная мощность.

Тема 6. Оптические резонаторы(4 часа)

Открытые резонаторы, прореживание спектра. Число Френеля. Моды. Время жизни моды пассивного резонатора. Дифракционные потери. Метод Фокса и Ли. Интегральное уравнение открытого резонатора. Конфокальный резонатор. Распределение поля.

Раздел 2. Типы лазеров и их свойства. (16 часов).

Тема 1. Газовые лазеры. (2 часа)

Свойства и особенности газообразных сред. Гелий-неоновый лазер, схема уровней, мощность и ширина линии излучения.

Тема 2. Ионные лазеры, лазеры на парах металлов (2 часа)

Аргоновый лазер. Двухступенчатое возбуждение. Зависимость от плотности тока разряда. Условие инверсии. Эффект перекачки газа в разряде. Гелий-кадмиевый лазер. Пеннинговский механизм ионизации и возбуждения. КПД газоразрядных лазеров. Самоограниченные переходы. КПД, энергия,

мощность лазеров на самоограниченных переходах. Медный лазер, схема уровней, параметры лазера.

Тема 3. Твердотельные лазеры (2 часа)

Рубиновый лазер, Nd:YAG лазер.

Тема 4. Полупроводниковые лазеры (2 часа)

Лазеры на гомо- и гетеропереходах. Лазеры с распределенной обратной связью, РБО лазеры, перестраиваемые лазеры.

Тема 5. CO₂ лазеры (2 часа)

Непрерывная генерация, ТЕА CO₂ лазеры

Тема 6. Лазеры сверхкоротких импульсов (6 часов)

Титан-сапфировый лазер. Генерация и усиление ультракоротких импульсов.

Используемые активные и интерактивные методы: лекция-беседа.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Занятие 1. Свойства излучения и применение газовых лазеров (обсуждение в группах) (2 часа)

Занятие 2. Свойства излучения и применение твердотельных лазеров (обсуждение в группах) (2 часа)

Занятие 3. Свойства излучения и применение полупроводниковых лазеров (обсуждение в группах) (4 часа)

Занятие 4. Свойства излучения и применение волоконных лазеров (обсуждение в группах) (4 часа)

Занятие 5. Свойства излучения и применение фемтосекундных лазеров субгигаватной мощности (обсуждение в группах) (4 часа)

Занятие 6. Свойства излучения и применение фемтосекундных лазеров тераватной мощности (обсуждение в группах) (4 часа)

Занятие 7. Применение лазеров в медицине (обсуждение в группах) (4 часа)

Занятие 8. Расчет параметров резонаторов, оценка ширины линии генерации (решение задач с обсуждением) (4 часа)

Занятие 9. Основные методы измерений параметров лазерных импульсов (обсуждение в группах) (4 часа)

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 1. Принципы работы лазеров</p> <p>Тема 1. Коэффициенты эйнштейна</p> <p>Тема 2. Ширина линии</p> <p>Тема 3. Усиление</p> <p>Тема 4. Лазеры усилители</p> <p>Тема 5. Генерация излучения</p> <p>Тема 6. Оптические резонаторы</p>	<p>ПК-2.1</p> <p>Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники.</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.</p>	<p>Сдача коллоквиума №1 (УО-2)</p>	<p>Вопросы к зачету №№ 1 – 10.</p>

2.	<p>Раздел 2. Типы лазеров и их свойства.</p> <p>Тема 1. Газовые лазеры.</p> <p>Тема 2. Ионные лазеры, лазеры на парах металлов</p> <p>Тема 3. Твердотельные лазеры</p> <p>Тема 4. Полупроводниковые лазеры</p> <p>Тема 5. Co2 лазеры</p> <p>Тема 6. Лазеры сверхкоротких импульсов</p>	<p>ПК-3.3</p> <p>Работает на специальном оборудовании, применяемом в профессиональной сфере, проводит техническую верификацию и обслуживание оборудования и методик диагностики</p>	<p>Знает особенности работы лазерного оборудования;</p> <p>Умеет получать достоверные экспериментальные данные на лазерном оборудовании;</p> <p>Владеет навыками обработки экспериментальных данных, полученных на лазерном оборудовании.</p>	<p>Сдача коллоквиума №2 (УО-2)</p>	<p>Вопросы к зачету №№11–26.</p>
	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. Лазеры: применения и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Борейшо [и др.] ; под ред. А. С. Борейшо. М.Ю. Ильин, А.А. Ким, И.А. Киселев, Д.В. Клочков, М.А. Коняев, Л.Б. Кочин, В.С. Лугиня, Н.Ю. Малькова, А.В. Морозов, Е.Н. Никулин, С.Ю. Страхов, А.В. Федин, А.В. Чугреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87570>.
2. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] / В.В. Тучин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 499 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2350>.
3. Борейшо, А.С. Лазеры: устройство и действие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Борейшо, С.В. Ивакин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93585>
4. Лазеры: применения и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Борейшо [и др.] ; под ред. А. С. Борейшо. М.Ю. Ильин, А.А. Ким, И.А. Киселев, Д.В. Клочков, М.А. Коняев, Л.Б. Кочин, В.С. Лугиня, Н.Ю. Малькова, А.В. Морозов, Е.Н. Никулин, С.Ю. Страхов, А.В. Федин, А.В. Чугреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87570>.
5. Лазеры: применения и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Борейшо [и др.] ; под ред. А. С. Борейшо. М.Ю. Ильин, А.А. Ким, И.А. Киселев, Д.В. Клочков, М.А. Коняев, Л.Б. Кочин, В.С. Лугиня, Н.Ю. Малькова, А.В. Морозов, Е.Н. Никулин, С.Ю. Страхов, А.В. Федин, А.В. Чугреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург :

- Лань, 2016. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87570>.
6. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов — 2. В 2 т. Т.2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. В.М. Батенина. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 616 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59615>.
 7. П.Г. Крюков Фемтосекундные импульсы, М.:Физматлит, 2008 г., 208 стр., ISBN: 978-5-9221-0941-3
 8. О. Звелто Принципы лазеров пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 719 с. Режим доступа: научная библиотека ДВФУ. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265786&theme=FEFU>

Дополнительная литература
(электронные и печатные издания)

1. Ярив А. Квантовая электроника. М.: Советское радио, 1980.
2. Карлов Н. В. Лекции по квантовой электронике. М.: Наука, 1983.
3. М. Янг Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы Мир, 2005 г., 544 стр. ISBN 5-03-003457-9;

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Научная библиотека ДВФУ.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326565&theme=FEFU>
2. Научная библиотека ДВФУ.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:378524&theme=FEFU>
3. Научная библиотека ДВФУ.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:340712&theme=FEFU>
4. Научная библиотека ДВФУ.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:61623&theme=FEFU>
5. Научная библиотека ДВФУ.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679196&theme=FEFU>
6. <http://www.physbook.ru/>

7. <https://www.rp-photonics.com/encyclopedia.html>

8. <https://www.photonics.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение 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>	
---	---	--