



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

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

**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП  
ИНТиПМ

Директор

д.п.н., проф. Т.Н.

д.ф.-м.н., проф. К. В.

(подпись)

(И.О. Фамилия)



департамента ДТФИТ

Гнитецкая\_

Нефедев

(подпись)

«20» сентября 2023 г.

Научный руководитель ОП

д.ф.-м.н., проф. Л. Л. Афремов

(подпись)

(ФИО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Колебания и волны

Специальность 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Специализация Фундаментальная физика и информатика

(Совместно с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 марта 2018 г. N 158 (с изменениями и дополнениями) Рабочая программа обсуждена на заседании департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.

Директор департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий д.ф.-м.н., проф. К.В. Нефедев  
Составитель: профессор, д.ф.-м.н. В.И. Белоконь.

Владивосток

2023

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Колебания и волны*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 11 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 16 часов, а также выделено 33 часа на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** изучение основных положений теории колебаний и волн и ее приложений к решению задач теоретической физики и физики моря. Знакомство с теорией колебаний и волн является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической физики и геофизики.

**Задачи:**

1. Дать общие представления о едином подходе к изучению колебаний и волн различной природы.
2. Рассмотреть свободные и вынужденные колебания в системах связанных осцилляторов.

3. Рассмотреть колебания в упорядоченных структурах и переход к уравнениям линейных волн в сплошной среде с дисперсией.
4. Изучить свойства волн малой амплитуды в различных средах и наметить подходы к решению нелинейных задач. Рассмотреть простейшие нелинейные уравнения и их решения. Определить основные свойства волн, вызванные нелинейностью, исследовать совместное влияние нелинейности и дисперсии.

Дисциплина «Колебания и волны» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Методы математической физики», Теоретическая механика», «Электродинамика», «Механика сплошных сред», «Квантовая механика» и других.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

	<p><b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
--	---	---	---

	<p><b>ПК-9</b> Способен вести научноисследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научноисследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>
--	--	--	--

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель:** изучение основных положений теории колебаний и волн и ее приложений к решению задач теоретической физики и физики моря. Знакомство с теорией колебаний и волн является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической физики и геофизики. **Задачи:**

1. Дать общие представления о едином подходе к изучению колебаний и волн различной природы.
2. Рассмотреть свободные и вынужденные колебания в системах связанных осцилляторов.
3. Рассмотреть колебания в упорядоченных структурах и переход к уравнениям линейных волн в сплошной среде с дисперсией.
4. Изучить свойства волн малой амплитуды в различных средах и наметить подходы к решению нелинейных задач. Рассмотреть простейшие нелинейные уравнения и их решения. Определить основные свойства волн, вызванные нелинейностью, исследовать совместное влияние нелинейности и дисперсии.

Дисциплина «Колебания и волны» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Методы математической физики», Теоретическая механика», «Электродинамика», «Механика сплошных сред», «Квантовая механика» и других.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

	<p><b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
--	---	---	---

	<p><b>ПК-9</b> Способен вести научноисследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научноисследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>
--	--	--	--

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 11 семестре и

завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 16 часов, а также выделено 33 часа на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

### III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося				Формы промежуточной аттестации
			Лек	Практич.зан	СР	Контроль	
1	Раздел I. Линейный гармонический осциллятор. Связанные осцилляторы.	11	16	8	16	13	
2	Раздел II. Колебания и волны в нелинейных системах	11	16	8	17	14	
	Итого:		32	16	33	27	Экзамен

### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### *Раздел I. Линейный гармонический осциллятор. Связанные осцилляторы.*

**Тема 1.** Примеры колебаний вблизи положения равновесия в системах различной природы. Свободные и вынужденные колебания линейного осциллятора

Два примера. Фазовый портрет осциллятора. Резонанс. Затухание и потери энергии.

**Тема 2.** Колебания в системе двух связанных осцилляторов.

Исходные уравнения и свободные колебания. Действие внешней силы.

**Тема 3.** Колебания в упорядоченных структурах. Переход к сплошной среде.

Колебания цепочки осцилляторов. Переход к одномерной сплошной среде.

Временная и пространственная дисперсия. Резонанс. Квазичастицы.

**Тема 4.** Волны малой амплитуды.

Уравнения гидромеханики. Звуковые волны. Внутренние волны в океане.

Гравитационные волны на воде. Волны в сверхтекучей жидкости. Волны в плазме. Фазовая и групповая скорость.

**Тема 5.** Энергия и импульс волн.

Перенос усредненной плотности энергии в диспергирующей среде.  
Плотность энергии электромагнитного поля. Импульс волнового пакета.

#### **Тема 6. Параметрические системы**

Параметрический резонанс. Теорема Флоке. Уравнение Матье. Волны в периодических структурах.

#### **Тема 7. Адиабатические инварианты.**

ВКБ приближение и адиабатические инварианты. Метод геометрической оптики.

### ***Раздел II. Колебания и волны в нелинейных системах. Тема***

#### **1. Нелинейный осциллятор.**

Примеры нелинейных систем. Нелинейный резонанс. Резонансное взаимодействие осцилляторов.

#### **Тема 2. Нелинейные гиперболические волны.**

Уравнение сохранения. Замена Коула-Хопфа. Формирование ударной волны. Волны на мелкой воде.

#### **Тема 3. Уравнение Кортевега-де Вриза. Взаимодействие волн.**

Совместный учет нелинейности и дисперсии. Уравнение КдВ. Стационарные решения. Волны Стокса. Взаимодействие волн.

Используемые активные и интерактивные методы: лекция-беседа.

## **V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Занятие 1. Фазовые портреты.**

Линейная система с отталкивающей силой

Фазовый портрет с учетом затухания

### **Занятие 2. Теория дисперсии.**

Диэлектрическая проницаемость.

Система осцилляторов с заданным законом распределения.

### **Занятие 3. Упорядоченные структуры.**

Цепочка магнитных стрелок.

Цепочка одинаковых маятников.

### **Занятие 4. Формальный способ получения дисперсионного соотношения**

Волны в одномерном резонаторе.

### **Занятие 5. Волны в океане.**

Уравнения в приближении омега-плоскости.

Волны Россби.

### **Занятие 6 Перенос энергии.**

Электромагнитное поле в среде с дисперсией.).

Волны с отрицательной энергией.

### **Занятие 7. Нелинейные системы в фазовом пространстве.**

Структурная устойчивость динамической системы.

Бифуркация периодических движений. **Занятие 8.**

**Резонансное взаимодействие осцилляторов.**

Три осциллятора с квадратичной нелинейностью

**Занятие 9. Стохастическая динамика простых систем** Эволюция фазового объема при наличии неустойчивости

Возникновение странных аттракторов. Самоорганизация

## **VI. 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. Линейный гармонический осциллятор. Связанные осцилляторы.</p>	<p>ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники , анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники , математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники , а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных</p>	УО-1 ПР-2	
---	--	---	--	-----------	--

			физических дисциплин		
--	--	--	-------------------------	--	--

2	<p>Раздел II. Колебания и волны в нелинейных системах</p>	<p>ПК-9.1 Организация и осуществление научноисследовательск ой деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментально й физики, экспериментальн ое и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальны е научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицирован ных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальны х и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальн ых измерений на установках и стендах, сопоставления</p>	<p>УО-1 ПР-2</p>	
---	---	--	---	----------------------	--

			расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен				УО-1

## **VII. 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.

## **VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Дубнищев, Юрий Николаевич. Колебания и волны : учебное пособие / Ю. Н. Дубнищев ; Новосибирский государственный технический университет ; Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2004. - 323 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:396894&theme=FEFU>
2. Новожилов, В. В. Теория упругости / В. В. Новожилов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 410 с. — ISBN 978-5-73250956-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-94829&theme=FEFU>

3. Белоконь, Валерий Иванович. Введение в теорию волн [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Белоконь, Б. Л. Резник. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 1983. - 78 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:812620&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Фалькович, Г. Современная гидродинамика / Г. Фалькович. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019. — 252 с. — ISBN 978-54344-0635-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-92090&theme=FEFU>
2. Перунова, М. Н. Колебания и волны : учебное пособие / М. Н. Перунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-30058&theme=FEFU>
3. Горелик, Г. С. Колебания и волны / Горелик Г.С., - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 656 с.: ISBN 978-5-9221-0776-1. - Текст : электронный. - URL:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium944886&theme=FEFU>

### Электронные ресурсы 1. Linear and

nonlinear waves

- [http://www.scholarpedia.org/article/Linear\\_and\\_nonlinear\\_waves](http://www.scholarpedia.org/article/Linear_and_nonlinear_waves)
2. Linear and Nonlinear Waves, University of St Andrews  
<http://www.vortex.mcs.st-and.ac.uk/~chuong/MT4005/index.html>
3. При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
4. <http://www.physbook.ru/>
5. <http://hep.phys.msu.ru>
6. <http://elementy.ru/trefil/20>
7. [http://www.femto.com.ua/articles/part\\_1/1557.html](http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1557.html)
8. <http://www.quantumintro.com/>
9. <http://phys.org/physics-news/quantum-physics/>

10.[http://www.bbc.co.uk/science/space/universe/questions\\_and\\_ideas/quantum\\_mechanics](http://www.bbc.co.uk/science/space/universe/questions_and_ideas/quantum_mechanics)

## **IX. 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 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 является *экзамен*.

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).

## **X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:	
690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 6, 76,53 кв.м., № помещения 2402	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E (L633)
690041 г. Владивосток, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН ул. Балтийская, 43, этаж -1, 52,9 кв.м., № помещения 0010120991	<p>Малый конференц. Зал.  Аудитория для лекций и семинаров. Столы: 9 штук  Стулья: 17 штук  Трибуна: 1 штука  Проект с экраном: 1 штука.</p> <p>Малый конференц. Зал. аудитории К. 525  Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007096  Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007097  Системный блок Dell, инв.№ 04140300006076  Системный блок Dexp, инв.№ 04140300006078  Монитор Dell, инв.№ 04140300006077  Монитор Huawei, инв.№ 043300200007096</p>
	<p>Монитор Huawei, инв.№ 043300400006875  Монитор Samsung, инв.№ 043200400006577  Монитор Samsung, инв.№ T-10506 107  Стол двухтумбовый, 160x80x76 – 2 шт, инв.№ 0016120714  Стол 140x80x76 светлый – 5 шт, инв.№ 06160100002247  Стулья мет.каркас+шерсть – 6 шт., инв.№ 06160100002072  Стол: 3 штуки  Стулья: 16 штук  Компьютер: 1 штука  Ботиплетизмограф фирмы Jaeger: 1 штука  Гидрофоны Brüel &amp; Kjaer: 3 штуки  Блоки питания: 5 штук</p>
Помещения для самостоятельной работы:	

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477</p>	<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ.</p> <p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.</p> <p>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.</p> <p>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C).</p> <p>Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля (A1007 (A1042))</p>
---	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научнопроизводственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационнонавигационной поддержки.