



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

Директор департамента ДТФИТ ИНТиПМ

\_\_\_\_ д.п.н., проф. Т.Н. Гнитецкая  
(подпись) (ФИО)



\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. К. В. Нефедев  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Научный руководитель ОП

«20» сентября 2023 г.

\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Л. Л. Афремов  
(подпись) (ФИО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория фазовых переходов и критических явлений**

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. Л.Л. Афремов.

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**

### *Теория фазовых переходов и критических явлений*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 52 часов, практических – 50 часов, а также выделено 51 часов на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

*Язык реализации: русский.*

#### **Цель:**

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

#### **Задачи:**

1. Дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода.
2. Рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.
3. В рамках моделей Изинга и Гейзенберга в положении эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием.
4. Изучить влияние флуктуаций на восприимчивость и теплоёмкость вблизи критической температуры ферромагнетика.

Дисциплина «Теория фазовых переходов и критических явлений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Физическая кинетика» и других.

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)
	<p><b>ПК-9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской 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:**

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

**Задачи:**

1. Дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода.
2. Рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.
3. В рамках моделей Изинга и Гейзенберга в положении эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием.
4. Изучить влияние флуктуаций на восприимчивость и теплоёмкость вблизи критической температуры ферромагнетика.

Дисциплина «Теория фазовых переходов и критических явлений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Физическая кинетика» и других.

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)
---------------------------------------------	-----------------------------------------------------	------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

	<p><b>ПК-9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской 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 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и

завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 52 часов, практических – 50 часов, а также выделено 51 часов 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	Лаб	Пр	ОК*	СР	Конт роль	
1	Раздел 1. Термодинамическое описание равновесных систем	10	13	-	12		12	6	
2	Раздел 2. Фазовые переходы первого рода и второго рода	10	13	-	12		13	7	
3	Раздел 3. Фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик	10	13	-	13		13	7	
4	Раздел 4. Флуктуации в ферромагнетиках. Фазовый переход в системе бозонов	10	13	-	13		13	7	
	Итого:		52	-	50		51	27	

### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Раздел 1. Термодинамическое описание равновесных систем.** Термодинамические потенциалы. Условия равновесия термодинамической системы. Статистическое определение термодинамических потенциалов. Энергия, энтропия, химический потенциал. Эффективное поле взаимодействия.

**Тема 1. Основные понятия теории.** Термодинамические потенциалы. Условия равновесия термодинамической системы. Статистическое определение термодинамических потенциалов.

**Тема 2. Термодинамические характеристики цепочки изинговских спинов..** Энергия, энтропия, химический потенциал. Эффективное поле взаимодействия.

**Раздел 2. Фазовые переходы первого и второго рода.** Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Температурная зависимость упругости насыщенного пара. Теория конденсации газа Ван-дер-Ваальса. Переход металл – изолятор (переход Мотта). Параметры порядка. Элементы теории фазовых переходов Ландау.

**Тема 1. Фазовые переходы первого рода.** Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Температурная зависимость упругости насыщенного пара. Теория конденсации газа Ван-дер-Ваальса. Переход металл – изолятор (переход Мотта).

**Тема 2. Фазовые переходы второго рода.** Параметры порядка. Элементы теории фазовых переходов Ландау.

**Раздел 3. Фазовый переход ферромагнетик – парамагнетик.** Микроскопическое описание магнитных свойств парамагнетиков. Ферромагнетики. Обменное взаимодействие. Модели Изинга и Гейзенберга. Фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик в приближении среднего поля. Поле Вейса. Метод Брегга-Уильямса. Магнитная восприимчивость и теплоемкость в теории среднего поля. Ферромагнитное упорядочение в цепочке и двухмерной системе взаимодействующих изинговских спинов. Функция распределения случайных полей взаимодействия в модели Изинга. Приближение нормального распределения. Переходы парамагнетик – ферромагнетик. Понятие о спиновых стеклах. Статистическая сумма, параметр порядка, теплоемкость и магнитная восприимчивость. Сравнение с моделью Изинга.

**Тема 1. Система взаимодействующих магнитных моментов.** Микроскопическое описание магнитных свойств парамагнетиков. Ферромагнетики. Обменное взаимодействие. Модели Изинга и Гейзенберга. Функция распределения случайных полей взаимодействия в модели Изинга. Приближение нормального распределения. Переходы парамагнетик – ферромагнетик. Понятие о спиновых стеклах.

**Тема 2. Приближение среднего поля.** Фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик в приближении среднего поля. Поле Вейса. Метод Брегга-Уильямса. Магнитная восприимчивость и теплоемкость в теории среднего поля.

**Тема 3. Приближение среднего спина.** Функция распределения случайных полей взаимодействия в модели Изинга. Приближение



нормального распределения. Переходы парамагнетик – ферромагнетик. Понятие о спиновых стеклах.

**Тема 4. Точно решаемые задачи для системы спинов.** Ферромагнитное упорядочение в цепочке и двухмерной системе взаимодействующих изинговских спинов.

**Тема 5. Классическая модель Гейзенберга.** Статистическая сумма, параметр порядка, теплоемкость и магнитная восприимчивость. Сравнение с моделью Изинга.

**Раздел 4. Флуктуации в ферромагнетиках. Фазовый переход в системе бозонов.** Корреляционная функция. Длина корреляции. Флуктуации магнитного момента и теплоемкость вблизи критической температуры. Основное состояние ферромагнетика в модели Гейзенберга. Возбуждения в спиновой системе. Спиновые волны. Конденсация бозонов – фазовый переход второго рода. Скачек теплоемкости в точке конденсации бозонов. Энергия слабо взаимодействующих бозонов. Сверхтекучесть. Критерий Ландау.

**Тема 1. Ближний дальний порядок.** Корреляционная функция. Длина корреляции. Флуктуации магнитного момента и теплоемкость вблизи критической температуры.

**Тема 2. Магноны.** Основное состояние ферромагнетика в модели Гейзенберга. Возбуждения в спиновой системе. Спиновые волны.

**Тема 3. Фазовый переход в системе бозонов.** Конденсация бозонов – фазовый переход второго рода. Скачек теплоемкости в точке конденсации бозонов. Энергия слабо взаимодействующих бозонов. Сверхтекучесть. Критерий Ландау.

## V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Практическая работа 1.** Спонтанные магнитные фазовые переходы.

**Практическая работа 2.** Определение магнитных констант материала из параметров доменной структуры.

**Практическая работа 3.** Измерение магнитных свойств магнитотвердых материалов с помощью вибрационного магнитометра.

**Практическая работа 4.** Измерение потерь энергии по методу амперметра, вольтметра, ваттметра.

## 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	Раздел №1 Термодинамическое описание равновесных систем	ПК-9.1 Организация и осуществление научной исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  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	УО-1 ПР-2	
2	Раздел № 2 Фазовые переходы первого и второго рода		Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных	УО-1 ПР-2	

3	Раздел № 3, Фазовый переход ферромагнетик- парамагнетик		исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	УО-1 ПР-2	
4	Раздел № 4, Флуктуации в ферромагнетиках . Фазовый переход в системе бозонов			УО-1 ПР-2	
	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. Пейсахович, Ю. Г. Физика конденсированного состояния. Фазовые переходы. Магнетики. Свойства диэлектриков : учебное пособие / Ю. Г. Пейсахович, Н. И. Филимонова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-7782-3612-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-91568&theme=FEFU>

2. Румер, Юрий Борисович. Термодинамика, статистическая физика и кинетика : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Румер, М. Ш. Рывкин. – Москва: Наука, 1977 – 552с.

URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:245834&theme=FEFU>

3. Вшивков, С. А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях / С. А. Вшивков. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-30431&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Ефремов, Ю. С. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие для вузов / Ю. С. Ефремов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05152-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-472899&theme=FEFU>
2. Арнольд, Зоммерфельд Термодинамика и статистическая физика / Зоммерфельд Арнольд ; перевод В. Л. Бонч-Бруевич, В. Б. Сандомирский. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-4344-0774-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-92115&theme=FEFU>
3. Белов, Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 509 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5636-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-385732&theme=FEFU>

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

1. [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_1781393#1](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1781393#1) Камилов И.К. Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах: (цикл работ)
2. [http://www.newlibrary.ru/book/izyumov\\_yu\\_a\\_syromjatnikov\\_v\\_n\\_/fazovy\\_e\\_perehody\\_i\\_simmetrija\\_kristallov.html](http://www.newlibrary.ru/book/izyumov_yu_a_syromjatnikov_v_n_/fazovy_e_perehody_i_simmetrija_kristallov.html) Изюмов Ю.А., Сыромятников В.Н. Фазовые переходы и симметрия кристаллов

3. <http://www.books.ru/books/mikrokanonicheskaya-termodynamika-fazovye-perekhody-v-malykh-sistemakh-per-s-angl-837893/> Х.Э. Гросс. Микроканоническая термодинамика. Фазовые переходы в "Малых" системах.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

## **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, 94,34 кв.м., № помещения 2406	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА - 1 шт. Парты и стулья (L608)
Помещения для самостоятельной работы:	
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477	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. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). 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))

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 научно-производственных 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 информационно-навигационной поддержки.