



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

Общая астрофизика

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: доцент, к.ф.-м.н. Московченко Л.Г.

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол № 1 от «20» сентября 2023 г.

Аннотация дисциплины

Общая астрофизика

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 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 34 часов, а также выделено 42 часа на самостоятельную работу студента.

Язык реализации: русский.

Цель курса «Общая астрофизика» заключается в изложении основ современной астрономии и астрофизики. Основное внимание уделяется изучению основ физических процессов, протекающих в небесных телах и их системах, применению методов физических исследований для изучения астрофизических объектов. Курс призван содействовать формированию у студентов основных представлений о структуре и эволюции Вселенной, современного научного материалистического мировоззрения.

Задачи:

1. Ознакомиться с основными понятиями и теориями астрономии и астрофизики;
2. Изучить методы исследования космических объектов;
3. Получить представление о строении и эволюции небесных тел и их систем: солнечной системы, звезд, галактик, скоплений, вселенной в целом;
4. Познакомиться с действием фундаментальных физических законов в условиях космоса.

Дисциплина «Общая астрофизика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Квантовая механика», «Теория гравитации», «Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике» 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)
Профессиональные компетенции	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 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 курса «Общая астрофизика» заключается в изложении основ современной астрономии и астрофизики для бакалавров специальности «Физика». Основное внимание уделяется изучению основ физических процессов, протекающих в небесных телах и их системах, применению методов физических исследований для изучения астрофизических объектов. Курс призван содействовать формированию у студентов основных представлений о структуре и эволюции Вселенной, современного научного материалистического мировоззрения.

Задачи:

1. Ознакомиться с основными понятиями и теориями астрономии и астрофизики;
2. Изучить методы исследования космических объектов;
3. Получить представление о строении и эволюции небесных тел и их систем: солнечной системы, звезд, галактик, скоплений, вселенной в целом;
4. Познакомиться с действием фундаментальных физических законов в условиях космоса.

Дисциплина «Общая астрофизика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Квантовая механика», «Теория гравитации», «Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике» 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>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 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 И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 34 часов, а также выделено 42 часа на самостоятельную работу студента.

III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР			
1	Тема 1. Основы астрономии	9	11	-	12	-	14	-		
2	Тема 2. Астрофизика Солнечной системы	9	11	-	11	-	14	-		
3	Тема 3. Звезды и галактики	9	10	-	11	-	14	-		
	Итого:		32	-	34	-	42	-	Экзамен	

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия

Раздел I. Основы астрономии.

Тема 1. Предмет и задачи астрономии и астрофизики.

Предмет и задачи астрономии. Наблюдательный характер астрономии. Разделы астрономии. Практическое значение астрономии. Краткий очерк строения Вселенной.

Тема 2. Основные сведения из сферической астрономии.

Видимые положения светил. Созвездия. Видимые движения звезд, Солнца, Луны и планет. Географические координаты. Небесная сфера.

Раздел II. Астрофизика Солнечной системы.

Тема 6. Солнце.

Общие сведения о Солнце. Спектр и химический состав Солнца. Светимость Солнца и ее измерение. Температура верхних слоев Солнца. Внутреннее строение Солнца. Конвективная зона. Гелиосейсмология.

Фотосфера. Внешние слои солнечной атмосферы. Хромосфера. Корона. Активные образования в солнечной атмосфере. Цикл солнечной активности.

Тема 7. Солнечная система.

Общие сведения. Планетные оболочки, дифференциация недр. Поверхности планет и спутников. Атмосферы, климат планет. Планеты и солнечный ветер, магнитосфера. Связь явлений на Солнце и планетах. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Астероиды. Кометы, пылевая материя в межпланетном пространстве. Метеориты. Происхождение Солнечной системы.

Раздел III. Звезды и галактики.

Тема 8. Природа и эволюция звезд.

Общие сведения о звездах. Спектры и светимости звезд. Статистические зависимости между основными характеристиками звезд. Атмосферы звезд. Начальная стадия эволюции звезд. Стадия главной последовательности. Эволюция и переменность красных гигантов. Эволюция звезд с потерей массы. Сверхновые звезды. Конечные стадии эволюции звезд. Рентгеновские источники излучения.

Тема 9. Наша Галактика.

Объекты, принадлежащие нашей Галактике. Определение расстояний до звезд. Распределение звезд в Галактике. Звездные скопления и их эволюция. Пространственные скорости звезд и движение Солнечной системы. Вращение и масса Галактики. Межзвездная пыль. Межзвездный газ. Космические лучи, галактическая корона и магнитное поле Галактики. Общая структура Галактики. Проблема шкалы расстояний.

Тема 10. Основы внегалактической астрономии.

Структура и типы галактик. Определение расстояний до галактик. Состав галактик. Физические свойства галактик. Активность ядер галактик и квазары. Пространственное распределение и эволюция галактик.

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

Занятие 1. Коллоквиум «Астрономия – наблюдательная наука»

Возникновения и основные этапы развития астрономии. Изменения координат светил при суточном движении. Суточное движение Солнца на разных широтах. Изменения экваториальных координат Солнца. Астрономические каталоги и звездные карты.

Занятие 2. Коллоквиум «Время в астрономии»

Принципы измерения времени. Звездное время. Солнечное время. Связь солнечного времени со звездным. Системы счета времени. Календарь. Юлианские дни. Линия перемены дат.

Занятие 3. Коллоквиум «Природа тяготения и его роль в астрономии»

Движение материальной точки под действием силы тяготения. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел. Возмущенное движение. Приливы и отливы. Задача трех и более тел. Точки Лагранжа. Определение масс небесных тел. Движение искусственных спутников Земли.

Занятие 4. Коллоквиум «Особенности астрономических наблюдений»

Основные задачи наблюдательной астрономии. Пропускание света земной атмосферой. «Точечные» и «протяженные» источники. Оптические наблюдения: оптические телескопы, приемники излучения, звездные интерферометры. Радиоастрономические наблюдения: радиотелескопы, радиоинтерферометры, метод апертурного синтеза. Рентгеновские телескопы и детекторы.

Занятие 5. Коллоквиум «Планеты Солнечной системы и экзопланеты» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия)

Меркурий. Венера. Земля как планета. Марс. Юпитер. Сатурн. Уран. Нептун. Система Плутон-Харон, планеты-карлики. Объекты пояса Койпера и облака Оорта. Методы обнаружения планет вокруг звезд. Статистические зависимости экзопланет.

Занятие 6. Коллоквиум «Ядерные реакции в звездах» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия.)

pp-цикл. Проблема солнечных нейтрино. CNO-цикл. Движение квантов в недрах Солнца и звезд. Происхождение химических элементов до элементов железного пика. Уравнения внутреннего строения Солнца и звезд.

Занятие 7. Коллоквиум «Межзвездная среда»

Основные составляющие и проявления межзвездной среды. Пропускание излучения межзвездной средой. Физические особенности разреженной космической среды: запрещенные линии, излучение нейтрального водорода, вмороженность магнитного поля. Объемный нагрев и охлаждение межзвездной среды. Ионизованный водород и зоны HII. Горячий, или «корональный» газ. Молекулярные облака, звездообразование и мазеры.

Занятие 8. Коллоквиум «Двойные звезды» (*Интерактивный метод: доклады, дискуссия.*)

Определение масс двойных звезд. Функция масс. Особенности эволюции звезд в тесных двойных системах: приближение Роша и полость Роша, перенос масс. Стадии эволюции двойных систем.

Занятие 9. Коллоквиум «Компактные звезды и их наблюдательные проявления» (*Интерактивный метод: доклады, дискуссия*)

Белые карлики: белые карлики в двойных системах, катаклизмические переменные и новые звезды. Нейтронные звезды: внутреннее строение НЗ, оценки масс НЗ. Свойства пульсаров: основные свойства, торможение вращения пульсаров. Рентгеновские пульсары. Черные дыры. Аккреция на компактные звезды.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы астрономии	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием	ПР-2	
2	Раздел II. Астрофизика Солнечной системы			ПР-2	

3	Раздел III. Звезды и галактики	прикладных исследований научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки	<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>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;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	<p>ПР-2</p> <p>ПР-4</p>	
	Зачет	ПК-9.1-	-		УО-1

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

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

- 1) Гусейханов, М.К. Основы астрофизики и космологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. К. Гусейханов. - Электрон. дан. col. - Москва : Юрайт, 2022. - 266 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13890-0
URL: <https://library.dvfu.ru/lib/document/EBSUrait/4862EAB7-ССАА-41СС-91F4-26D538981FD6/>
- 2) Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08244-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-455076&theme=FEFU>
- 3) Мурзин, В. С. Астрофизика космических лучей : учебное пособие для вузов / В. С. Мурзин. — Москва : Логос, Университетская книга, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-98704-171-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-70686&theme=FEFU>

Дополнительная литература

- 1) Майкл, Роуэн-Робинсон Космология / Роуэн-Робинсон Майкл ; перевод Н. А. Зубченко ; под редакцией П. К. Силаева. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 257 с. — ISBN 978-5-4344-0735-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-91938&theme=FEFU>
- 2) Юров, А. В. Космология и браны : учебное пособие / А. В. Юров. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила

Канта, 2009. — 78 с. — ISBN 5-88874-647-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-23848&theme=FEFU>

- 3) Физика космоса : труды 45-й Международной студенческой научной конференции, Екатеринбург, 1-5 февраля 2016 г. / под редакцией П. Е. Захарова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 301 с. — ISBN 978-5-7996-1639-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-66608&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elementy.ru/> – «Элементы большой науки», научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники.

2. <http://www.astronet.ru/> – Астронет, ресурс в Интернете, предназначенный для общения и распространения различной научной информации, связанной с астрономией.

3. http://xray.sai.msu.su/~moulin/general_astrophysics.html – лекции по курсу «Общая астрофизика» для студентов физического факультета МГУ.

4. <http://www.youtube.com/watch?v=p7-INiKks20> – лекция ведущего научного сотрудника Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга Попова С.Б.: «Картина мира с точки зрения астрофизика». Часть 1. 10 фактов об астрономии.

5. <http://www.youtube.com/watch?v=a7PdUCott2g> – лекция ведущего научного сотрудника Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга Попова С.Б.: «Картина мира с точки зрения астрофизика». Часть 2. 10 фактов о Вселенной.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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.

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение каждой темы курса предполагает следующие действия:

- 1) Посещение лекционных занятий;
- 2) Самостоятельная проработка изученного на лекции материала по конспекту и рекомендованной литературе;
- 3) Решение задач и работа на практических занятиях.

Лекционные занятия ориентированы на освещение основных тем курса и призваны сориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов. Работа на лекционных занятиях предполагает активное участие обучающегося в процессе освоения материала, ведение конспекта.

Самостоятельная работа является важнейшей компонентой изучения дисциплины «Общая астрофизика» и включает в основном работу с конспектами лекций и рекомендованной литературой, решение задач.

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 5, 66,47 кв.м., № помещения 3221	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (L561a)
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.