



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

Е.Л. Ефремов

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента математики



В.С. Заболотский

« 20 » 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические модели в биологии и экологии
Направление подготовки 01.04.01 Математика
(Математика и моделирование сложных систем)
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 10.10.2018 г. № 12.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента математики, протокол 20.02.2023 г. №5.

Директор Департамента математики

В.С. Заболотский

Составитель:

профессор Департамента математики Жданова О.Л.

Владивосток
2023

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании
департамента математики, протокол от «20» февраля 2023 г. № 5.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____ и
утверждена на заседании _____,

протокол от «___» _____ 202__ г. № ____.

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____ и
утверждена на заседании _____,

протокол от «___» _____ 202__ г. № ____.

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____ и
утверждена на заседании _____,

протокол от «___» _____ 202__ г. № ____.

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____ и
утверждена на заседании _____,

протокол от «___» _____ 202__ г. № ____.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: овладение методами математического моделирования и анализа динамики биологических популяций и сообществ и взаимодействующих видов.

Задачи:

- Овладеть приёмами разработки математических моделей динамики популяций и сообществ взаимодействующих видов.
- Освоить аналитические и численные методов исследования математических моделей с непрерывным и дискретным временем, описывающих динамику биологических популяций и сообществ.
- Овладеть методами практической реализации и применения математических моделей в биологии.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): является дисциплиной обязательной части дисциплин, изучается на 1 курсе во 2 семестре и завершается зачётом.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает методы анализа проблемной ситуации как сложной системы Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Владеет методами анализа проблемной ситуации как сложной системы
		УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает теорию поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии Умеет искать, отбирать и систематизировать информацию для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии Владеет методикой поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов

			стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии
		УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает теоретические основы действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий Умеет предложить и обосновать стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий Владеет теоретическими основами действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает теоретические основы и методики необходимые для выявления проблемы, на решение которой направлен проект, грамотно формулировки цели проекта Умеет определить проблему, на решение которой направлен проект, грамотно сформулировать цель проекта. Умеет планировать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определять этапы жизненного цикла проекта Владеет методикой определения проблемы, на решение которой направлен проект, грамотно формулировать цель проекта, планированием этапов работы над проектом с учетом последовательности их реализации, выявления этапов жизненного цикла проекта
		УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает теорию разработки программы действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений Умеет разработать программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений Владеет методикой разработки программы действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

		<p>УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p>	<p>Знает теорию выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, поиска возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или его внедрения) Умеет обеспечить выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Умеет предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение) Владеет методикой выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, поиска возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или его внедрения)</p>
--	--	---	---

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК 2.1 Проводит анализ применения математических моделей в различных сферах	Знает методику применения математических моделей в различных сферах Умеет анализировать применение математических моделей в различных сферах Владеет методиками применения математических моделей в различных сферах
		ОПК 2.2 Применяет методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	Знает методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении Умеет применять методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении

			Владеет методикой построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении
--	--	--	---

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Пр	Лаб	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Математическое моделирование в экологии	2	28		14	80		зачёт
2	Раздел 2. Введение в популяционную генетику	2	8		4	46		
	Итого:		36		18	126		

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

2 семестр

Раздел 1. Математическое моделирование в экологии (28 часов)

Тема 1. Простые модели популяционной динамики с непрерывным временем (8 часов)

Особенности моделирования биосистем. Этапы моделирования. Модели Мальтуса и популяционного взрыва. Типы стационарных точек в непрерывных моделях. Модель Ферхюльста. Типы стационарных точек в непрерывных моделях. Модели Пелла-Томлинсона и Фокса. Принцип Олли. Модель Базыкина.

Тема 2. Популяционные модели с непрерывным временем и особенности их динамики (12 часов)

Влияние запаздывания в непрерывных моделях. Область применения

дискретных моделей. Дискретный аналог модели Мальтуса. Стационарные точки модели вида $x_{n+1} = ax_n f(x_n)$, критерий устойчивости стационарных точек. Определение цикла длины k для модели $x_{n+1} = aF(x_n)$. Критерий устойчивости цикла. Стационарные точки модели Ферхюльста и их устойчивость. Существование 2-цикла в модели Ферхюльста. Область устойчивости 2-цикла в модели Ферхюльста. Стационарные точки модели Риккера и их устойчивость. Сходство и различия моделей Ферхюльста и Риккера. «Первая серия» бифуркаций. Универсальность Фейгенбаума. Теорема Шарковского.

Тема 3. Простейшие модели взаимодействующих видов (4 часа)

Типы взаимодействий между видами. Общий принцип построения моделей динамики взаимодействующих видов. Модель конкуренции Вольтерра. Принцип Гаузе. Модель Лотки-Вольтерра системы «хищник-жертва».

Тема 4. Матричные модели (2 часа)

Матричная модель Лесли. Свойства матрицы Лесли.

Тема 5. Концепция оптимального промысла (2 часа)

Оптимизация промысла в стационарном режиме. Устойчивость стационара при оптимальном промысле.

Раздел 2. Введение в популяционную генетику (8 часов)

Тема 6. Структура и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот (2 часа)

Структура ДНК. Синтез белка.

Тема 7. Базовые уравнения популяционной генетики (6 часов)

Менделевские законы наследования. Соотношения Харди-Вайнберга. Эволюция менделевской панмиктической популяции без отбора. Фундаментальная теорема естественного отбора Фишера. Типы естественного отбора.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

2 семестр

Практическое занятие 1. Исследование стационарных точек и характеристика динамики непрерывных моделей: Мальтуса, популяционного взрыва, Ферхюльста (2 часа).

Практическое занятие 2. Анализ динамики моделей Пелла-Томлинсона, Фокса, Базыкина на основе построения бифуркационных диаграмм (2 часа).

Практическое занятие 3. Стационарные точки модели Хассела и их

устойчивость. Параметрический портрет модели Хассела. (2 часа).

Практическое занятие 4. Существование 2-цикла модели и определение области его устойчивости (2 часа).

Практическое занятие 5. Классификация динамики модели Лотки-Вольтерра «хищник-жертва». (2 часа).

Практическое занятие 6. Матричная модель Лесли. Свойства матрицы Лесли (2 часа).

Практическое занятие 7. Оптимизация промысла в стационарном режиме. Устойчивость стационара при оптимальном промысле (2 часа).

Практическое занятие 8. Моногибридное и полигибридное скрещивание. Законы Харди-Вайнберга. Решение задач (2 часа).

Практическое занятие 9. Фундаментальная теорема естественного отбора Фишера. Типы естественного отбора (2 часа).

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Математическое моделирование в экологии	ОПК 2.1 Проводит анализ применения математических моделей в различных сферах	Знает методику применения математических моделей в различных сферах	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	вопросы к зачёту 1-21	
			Умеет анализировать применение математических моделей в различных сферах			УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
			Владеет методиками применения математических моделей в различных сферах			ПР-6 лабораторная работа
		ОПК 2.2 Применяет методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	Знает методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
			Умеет применять методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
			Владеет методикой построения и анализа математических моделей в	ПР-6 лабораторная работа		

			современном естествознании, технике, экономике и управлении	
	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает методы анализа проблемной ситуации как сложной системы	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
Владеет методами анализа проблемной ситуации как сложной системы		ПР-6 лабораторная работа		
	УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает теорию поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
Умеет искать, отбирать и систематизировать информацию для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
Владеет методикой поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии		ПР-6 лабораторная работа		
	УК 2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности и их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает теоретические основы и методики необходимые для выявления проблемы, на решение которой направлен проект, грамотной формулировки цели проекта	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
Умеет определить проблему, на решение которой направлен проект, грамотно сформулировать цель проекта. Умеет планировать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определять этапы жизненного цикла		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		

			проекта					
			Владеет методикой определения проблемы, на решение которой направлен проект, грамотно формулировать цель проекта, планированием этапов работы над проектом с учетом последовательности их реализации, выявления этапов жизненного цикла проекта	ПР-6 лабораторная работа				
2	Раздел 2. Введение в популяционную генетику	ОПК 2.1 Проводит анализ применения математических моделей в различных сферах	Знает методику применения математических моделей в различных сферах	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	вопросы к зачёту 22-26			
			Умеет анализировать применение математических моделей в различных сферах	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа				
			Владеет методиками применения математических моделей в различных сферах	ПР-6 лабораторная работа				
		УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает теорию разработки программы действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа				
			Умеет разработать программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа				
			Владеет методикой разработки программы действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	ПР-6 лабораторная работа				
		УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает теоретические основы действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа				
			Умеет предложить и обосновать стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа				
						Владеет теоретическими	ПР-6	

			основами действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	лабораторная работа	
	УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)		Знает теорию выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, поиска возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или его внедрения)	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Умеет обеспечить выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Умеет предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет методикой выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, поиска возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или его внедрения)	ПР-6 лабораторная работа	

Типовые варианты индивидуальных домашних заданий и контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к зачёту, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Фонде оценочных средств дисциплины «Математические модели в биологии и экологии».

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, 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, с теоретическим материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- решение задач;

- выполнение контрольных работ;

- выполнение практических заданий;

- подготовка к зачёту.

Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя подготовку к практическим занятиям (изучение литературы) и подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем

Список учебной литературы представлен в разделе VIII. В библиотеке ДВФУ доступны печатные экземпляры основных и дополнительных источников.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине представлены в разделе IX. Типовые варианты индивидуальных домашних заданий и контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к зачёту, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Фонде оценочных средств дисциплины «Математические модели в биологии и экологии».

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ризниченко, Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Ч.1 / Г. Ю. Ризниченко— Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 230 с.— Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-17629&theme=FEFU>

2. Ризниченко, Г.Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов. Учебник в 2 ч. / Г. Ю. Ризниченко. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва: Юрайт, 2018 – 210 с. – Режим доступа: <https://istina.msu.ru/publications/book/137478999/>

3. Фишер, Р. Генетическая теория естественного отбора: пер. с англ. – М. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с.

2. Димитрин, Ю. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2016. - 272 с.

3. Александров А.Ю., А.В. Платонов и др. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2017. - 320 с.

4. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование: Вводный курс / Ю.Ю. Тарасевич. - М.: КД Либроком, 2013. - 152 с.

5. Ратнер В. А. Генетический код как система //Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6. – №. 3. – С. 27-30. – Режим доступа: http://engrailed.narod.ru/molbiol/GEN_KOD_RATNER.pdf

6. Базыкин А. Д. Математическая биофизика взаимодействующих

популяций. - М.: Наука, 1985. - 181 с. – Режим доступа:
https://www.studmed.ru/bazykin-ad-matematicheskaya-biofizika-vzaimodeystvuyuschih-populyaciy_46f5e70b608.html

7. Фрисман Е.Я., Скалецкая Е.И., Кузин А.Е. Математическое моделирование динамики численности северного морского котика и оптимальное управление котиковым хозяйством. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. – 156 с.

8. Ратнер В. А. Математическая популяционная генетика:(Элементарный курс). – Наука. Сиб. отд-ние, 1977.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Динамические модели в биологии / Информационная система кафедры биофизики МГУ. М.: МГУ, 2009-2021. – Режим доступа:
<http://www.dmb.biophys.msu.ru/>

2. Электронный архив НГУ. А.М. Гусаченко. Генетика популяции. – 2015.

<https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9077/11%20%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

3. Фомин С.В., Беркинблит М.Б. Математические проблемы в биологии. Библиотека сайта Динамические модели в биологии. Кафедра биофизики МГУ им. М.В. Ломоносова. – Режим доступа:
<http://www.library.biophys.msu.ru/FominBerk/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется программное обеспечение MS Excel, Word, Power Point.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса. Каждое практическое занятие преподавателем задаётся общее домашнее задание, которое необходимо выполнить к следующему практическому занятию. Домашнее задание проверяется совместно со всеми студентами группы на практическом занятии. Индивидуальные домашние задания соответствуют изучаемым разделам или подразделам. Индивидуальное домашнее задание необходимо выполнить в

течение установленного срока и сдать преподавателю на проверку. Оценка «зачтено» ставится за все верно выполненные задания. В противном случае индивидуальное домашнее задание возвращается на доработку.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачёту. К сдаче зачёта допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Для проведения занятий прежде всего требуются учебная доска, маркеры или мел (в соответствии с типом учебной доски).

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 для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
D208/347, D303, D313а, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761, D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем	
D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658, D702, D704, D705,	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема	

D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926	видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D207/346	Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления)	
D226	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест	
D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема	

	аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200	
D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	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 копр-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска

	<p>Тораз 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	---	---

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.