



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

« 10 » 02 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Модели природных и технических процессов
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 программной инженерии и искусственного интеллекта
Луценко Н.А.

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: дать представление о математических моделях, которые описывают различные природные и технические процессы, сопровождаемые движением различных сплошных сред (жидких, газообразных, деформируемых твердых, многокомпонентных).

Задачи:

- Дать целостное представление об общих свойствах и закономерностях различных сплошных сред.
- Классифицировать встречающиеся в природе сплошные среды по типам с целью корректного применения различных определяющих соотношений, присущих этим средам.
- Сформировать умение составлять математические модели простейших явлений, природных и технические процессов, сопровождаемых движением различных сплошных сред.
- Сформировать умение ставить и решать простейшие прикладные задачи механики сплошных сред.
- Дать методику, позволяющую свободно изучать различные дисциплины, составляющие подразделы механики сплошных сред: гидродинамику, аэромеханику, механику деформируемого твердого тела.
- Развить логическое мышление.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): является дисциплиной обязательной части дисциплин, изучается на 1 курсе в 1 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)
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, как грамотно формулировать цель проекта. Умеет определять проблему, на решение которой направлен проект. Владеет планированием этапов работы над проектом с учетом последовательности их реализации, умением определять этапы жизненного цикла проекта.

		<p>УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знает типичные последовательности действий по решению задач проекта. Умеет правильно определять имеющиеся ресурсы и ограничения при решении задач проекта. Владеет способностью разрабатывать программу действий по решению задач проекта.</p>
		<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 типичные методы реализации проектов в области механики сплошных сред. Умеет выполнять в области механики сплошных сред в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Владеет навыками внедрения в практику результатов проектов в области механики сплошных сред.</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК 3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации</p>	<p>Знает различные стратегии командной работы. Умеет формировать различные стратегии командной работы. Владеет способностью формировать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.</p>
		<p>УК 3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды</p>	<p>Знает, как организовать работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения). Умеет определять индивидуальные особенности поведения и возможности членов команды. Владеет способностью организовывать работу команды с учетом индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды.</p>
		<p>УК 3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>	<p>Знает, как организовать мониторинг командной работы. Умеет своевременно реагировать на существенные отклонения при работе команды. Владеет способностью обеспечивать выполнение поставленных задач на основе</p>

			мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает специальные термины и грамматические конструкции русского и английского языков в области механики сплошных сред. Умеет использовать специальные термины и грамматические конструкции русского и английского языков в области механики сплошных сред. Владеет способностью применять специальные термины и грамматические конструкции при работе с оригинальными текстами академического и профессионального характера в области механики сплошных сред.
		УК 4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает русскую и английскую лексику в области механики сплошных сред. Умеет вести беседы на английском языке на научные темы в различных областях механики сплошных сред. Владеет способностью грамотно общаться на английском языке на научные темы в различных областях механики сплошных сред.
		УК 4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает терминологию на английском языке в различных областях механики сплошных сред. Умеет формировать собственные суждения и научные позиции на английском языке в различных областях механики сплошных сред. Владеет способностью отстаивать собственные суждения и научные позиции на английском языке в различных областях механики сплошных сред.

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 математические модели в области механики сплошных сред. Умеет анализировать математические модели в области механики сплошных сред. Владеет способностью проводить анализ применения математических моделей в области механики сплошных сред.
		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 области механики сплошных сред. Умеет применять методы построения и анализа математических моделей в области механики сплошных сред. Владеет способностью строить и анализировать математические модели в области механики сплошных сред.

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

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. Основные понятия механики сплошных сред, начала	1	8	12		34		зачёт

	кинематики						
2	Раздел 2. Начала динамики, законы сохранения, простейшие модели сплошных сред	1	10	20		60	
	Итого:		18	32		94	

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр

Раздел I. Основные понятия механики сплошных сред, начала кинематики (8 часов)

Тема 1. Предмет механики сплошных сред (2 часа)

Понятие сплошной среды. Твёрдое тело, жидкость, газ, плазма. Лагранжев и Эйлеров подход к описанию движения сплошной среды. Полная (индивидуальная, субстанциональная), местная (локальная) и конвективная производная по времени.

Тема 2. Основы векторного и тензорного анализа (2 часа)

Ковариантные и контравариантные векторы базиса. Ковариантные и контравариантные компоненты векторов. Тензоры. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Ковариантное дифференцирование. Векторные линии, линии тока, траектории. Векторные поверхности.

Тема 3. Основные принципы описания деформирования (2 часа)

Деформирование сплошной среды. Тензоры деформаций Грина и Альманси. Вектор перемещений. Тензор скоростей деформаций. Вихрь. Формула Коши-Гельмгольца. Дивергенция. Скорость относительного объёмного расширения. Потенциал. Потенциальное движение.

Тема 4. Основные кинематические теоремы (2 часа)

Циркуляция. Теорема Стокса. Кинематическая теорема Гельмгольца. Теорема Остроградского-Гаусса. Формула дифференцирования по времени интеграла, взятого по подвижному объёму. Кинематическая теорема Кельвина.

Раздел II. Начала динамики, законы сохранения, простейшие модели сплошных сред (10 часов)

Тема 1. Законы сохранения массы, импульса и момента импульса (3 часа)

О законах сохранения и теореме Нётер. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности. Закон сохранения количества движения (импульса). Формула Коши для вектора напряжений. Тензор напряжений. Дифференциальное уравнение движения. Закон сохранения момента количества движения.

Тема 2. Простейшие модели жидкостей и газов (3 часа)

Текущность. Жидкости и газы. Давление. Идеальные жидкости и газы. Уравнение Эйлера. Простейшие математические модели жидкостей и газов. Баротропность. Граничные условия для жидкостей и газов. Условие непроницаемости. Условие прилипания.

Тема 3. Закон сохранения энергии и смежные вопросы (2 часа)

Теорема живых сил (уравнение кинетической энергии). Работа внутренних поверхностных сил. Закон сохранения энергии (первый закон термодинамики). Вектор потока тепла. Закон теплопроводности Фурье. Дифференциальное уравнение энергии. Уравнение притока тепла (уравнение внутренней энергии). Формула Майера. Адиабата Пуассона.

Тема 4. Второй закон термодинамики (2 часа)

Закон сохранения энтропии (второй закон термодинамики). Второй закон термодинамики для индивидуального объема сплошной среды. Дифференциальное уравнение энтропии. Неравенство Клаузиуса.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

2 семестр

Практическое занятие 1. Эйлеровы и лагранжевы координаты (2 часа).

Практическое занятие 2. Ковариантные и контравариантные векторы базиса (2 часа).

Практическое занятие 3. Тензоры. Дифференциальные операторы (2 часа).

Практическое занятие 4. Ковариантное дифференцирование (2 часа).

Практическое занятие 5. Деформирование сплошной среды (2 часа).

Практическое занятие 6. Вихревое движение (2 часа).

Практическое занятие 7. Закон сохранения массы (2 часа).

Практическое занятие 8. Закон сохранения импульса (2 часа).

Практическое занятие 9. Простейшие математические модели жидкостей и газов (2 часа).

Практическое занятие 10. Гидростатика (2 часа).

Практическое занятие 11-12. Закон сохранения энергии (4 часа).

Практическое занятие 13-14. Уравнения движения для различных сред (4 часа).

Практическое занятие 15-16. Интегральные законы сохранения (4 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. Основные понятия механики сплошных сред, начала кинематики	ОПК 2.1 Проводит анализ применения математических моделей в различных сферах	Знает математические модели в области механики сплошных сред.	УО-1	вопросы для собеседования / устного опроса 1-19
			Умеет анализировать математические модели в области механики сплошных сред.	УО-1	
			Владеет способностью проводить анализ применения математических моделей в области механики сплошных сред.	ПР-12	
		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, как грамотно формулировать цель проекта.	УО-1	
			Умеет определять проблему, на решение которой направлен проект.	УО-1	
			Владеет планированием этапов работы над проектом с учетом последовательности их реализации, умением определять этапы жизненного цикла проекта.	ПР-12	
		УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает типичные последовательности действий по решению задач проекта.	УО-1	
			Умеет правильно определять имеющиеся ресурсы и ограничения при решении задач проекта.	УО-1	
			Владеет способностью разрабатывать программу действий по решению задач проекта.	ПР-12	
		УК 3.1 Формирует стратегию командной работы	Знает различные стратегии командной работы.	УО-1	

		на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Умеет формировать различные стратегии командной работы.	УО-1	
			Владеет способностью формировать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.	ПР-12	
		УК 3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	Знает, как организовать работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения).	УО-1	
			Умеет определять индивидуальные особенности поведения и возможности членов команды.	УО-1	
			Владеет способностью организовывать работу команды с учетом индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды.	ПР-12	
		УК 4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает специальные термины и грамматические конструкции русского и английского языков в области механики сплошных сред.	УО-1	
			Умеет использовать специальные термины и грамматические конструкции русского и английского языков в области механики сплошных сред.	УО-1	
			Владеет способностью применять специальные термины и грамматические конструкции при работе с оригинальными текстами академического и профессионального характера в области механики сплошных сред.	ПР-12	
2	Раздел 2. Начала динамики, законы сохранения, простейшие модели сплошных сред	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 области механики сплошных сред.	УО-1	вопросы для собеседования / устного опроса 20-46
			Умеет применять методы построения и анализа математических моделей в области механики сплошных сред.	УО-3	
			Владеет способностью строить и анализировать математические модели в области механики сплошных сред.	ПР-12	

		сред.	
	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 типичные методы реализации проектов в области механики сплошных сред.	УО-1
		Умеет выполнять в области механики сплошных сред в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.	УО-1
		Владеет навыками внедрения в практику результатов проектов в области механики сплошных сред.	ПР-12
	УК 3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Знает, как организовать мониторинг командной работы	УО-1
		Умеет своевременно реагировать на существенные отклонения при работе команды.	УО-1
		Владеет способностью обеспечивать выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.	ПР-12
	УК 4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает русскую и английскую лексику в области механики сплошных сред.	УО-1
		Умеет вести беседы на английском языке на научные темы в различных областях механики сплошных сред.	УО-1
		Владеет способностью грамотно общаться на английском языке на научные темы в различных областях механики сплошных сред.	ПР-12
	УК 4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает терминологию на английском языке в различных областях механики сплошных сред.	УО-1
		Умеет формировать собственные суждения и научные позиции на английском языке в различных областях механики сплошных сред.	УО-1
		Владеет способностью отстаивать собственные суждения и научные позиции на английском	ПР-12

			языке в различных областях механики сплошных сред.		
--	--	--	--	--	--

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 «Модели природных и технических процессов».

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 «Модели природных и технических процессов».

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Луценко Н.А. Введение в механику сплошных сред: основные понятия, начала кинематики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электронное издание – Владивосток: ДВФУ, 2016. – 33 с. <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000823632>
2. Луценко Н.А. Введение в механику сплошных сред: начала динамики, законы сохранения, простейшие модели: учебное пособие [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электронное издание – Владивосток: ДВФУ, 2016. – 42 с. <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000823606>
3. Пикуль В.В. Механика деформируемого твердого тела: учебник / ДВФУ. – Владивосток: Издательский дом ДВФУ, 2012. – 336 с. <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000822154>

Дополнительная литература

1. Нигматулин Р.И. Основы механики гетерогенных сред. М.: Наука, 1978. 336 с.

2. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. М.: Физматлит, 2006. 272 с.
<http://znanium.com/catalog/product/544635>
3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1978. 736 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:410979&theme=FEFU>
4. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1. М.: Наука, 1970. 492 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245940&theme=FEFU>
5. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.2. М.: Наука, 1973. 584 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245845&theme=FEFU>
6. Дроздова Ю. А. Эглит М.Э. Механика сплошных сред. Теория и задачи: учебное пособие для вузов. Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. 281 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:296031&theme=FEFU>
7. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.: Издательство Московского университета, 1978. 287 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:665650&theme=FEFU>
8. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. М.: Мир, 1974. 318 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:665931&theme=FEFU>
9. Механика сплошных сред в задачах. Т.1. / Под редакцией М.Э. Эглит. М.: Издательство Московский лицей, 1996. 396 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:371529&theme=FEFU>
Механика сплошных сред в задачах. Т.2. / Под редакцией М.Э. Эглит. М.: Издательство Московский лицей, 1996. 394 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:371528&theme=FEFU>

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. База данных РИНЦ <https://www.elibrary.ru/>

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. Обратить 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, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926	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 Avergence; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации 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 Avergence; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации 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 копир-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 Гораз 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.	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 portalу с возможностью поиска 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.

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.