

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени

академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 19.06.2026 13:13:52

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5835829

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

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой
инженерии

и биотехнологий

имени академика А.Г. Храмцова,

кандидат технических наук, доцент

Н.П. Оботурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная биотехнология

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

4 – 5

Разработано

Заведующий кафедрой

прикладной биотехнологии

доктор технических наук, доцент А.Д. Лодыгин

Старший преподаватель кафедры

Прикладной биотехнологии

Д.А. Салманова

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология» - формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра в области физической химии поверхностных явлений и дисперсных систем, широко используемых в пищевой и биотехнологической промышленности; методов получения, стабилизации и разрушения многокомпонентных пищевых систем, анализа дисперсности, электрофизических, оптических, структурно-механических свойств дисперсных систем, использования современных методов исследования структурно-механических свойств различных типов структур для моделирования свойств реальных пищевых продуктов.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных признаков и термодинамических закономерностей образования объектов науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- анализ условий протекания и методов интенсификации процессов адсорбции, адгезии, смачивания и растекания, флотации, электроповерхностных явлений;
- изучение классификации, свойств, способов получения, стабилизации и разрушения отдельных групп дисперсных систем;
- освоение методов исследований состава и физико-химических свойств свободнодисперсных систем (золей и суспензий, эмульсий, пен, порошков);
- анализ направлений использования объектов науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах в пищевой и промышленной биотехнологии
- изучение роли инженерной реологии в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции; применения реологических моделей для описания свойств реальных пищевых масс; методов и приборов для измерения структурно-механических характеристик пищевых систем растительного происхождения (сырье, полуфабрикаты, готовые продукты) и изменения компонентов сырья в ходе технологической обработки и хранения;
- анализ взаимосвязи структуры и свойств пищевых веществ, их влияния на структурно-механические показатели продуктов питания;
- освоение методов определения сдвиговых, компрессионных и поверхностных характеристик пищевых продуктов химического состава сырья и продуктов питания, физико-химических показателей качества пищевых продуктов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология» относится к обязательной части учебного плана. Ее освоение происходит в 4, 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических,	ИД-2 ОПК-1. Способен изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических,	Обосновывает выбор методов оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции пищевых и биотехнологических производств

физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	биологических закономерностей и их взаимосвязей	законов, и их
---	---	---------------

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 9 з.е. 324 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	216
Лекции	72
Лабораторных работ	72
Практических занятий	72
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	4 семестр
Зачет с оценкой	5 семестр

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа, часов	Форма текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
4 семестр							
1	Поверхностные явления и дисперсные системы: основные термины и определения курса. Определение, предмет и объекты науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Способы классификации поверхностных явлений и дисперсных систем. Взаимосвязь науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах с биотехнологией. Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия и геометрические параметры межфазных слоев.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	Поверхностное натяжение как фактор интенсивности поверхностной энергии. Взаимосвязь когезионных и поверхностных сил. Термодинамические закономерности формирования поверхностного слоя.						
	Способы классификации поверхностных явлений и дисперсных систем. Поверхностная энергия и геометрические параметры межфазных слоев.			4		2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение гранулометрического состава грубодисперсных систем. Изучение методов определения поверхностного натяжения.				8		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
2	Адсорбция на твердых поверхностях. Основные определения и способы классификации адсорбционных процессов. Термодинамика адсорбционных процессов. Закономерности адсорбции на гладких поверхностях. Особенности адсорбции на пористых адсорбентах.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Термодинамика адсорбционных процессов.			4		2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
3	Адсорбция из растворов. Поверхностная активность. Адсорбция ПАВ из растворов. Взаимосвязь уравнений Гиббса, Ленгмюра и Шишковского. Особенности адсорбции полимеров, уравнение Перкеля – Алмана. Закономерности ионообменной адсорбции. Поверхностные явления, основанные на межфазных взаимодействиях между конденсированными фазами. Общие закономерности и механизмы процессов	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	адгезии. Закономерности смачивания и растекания жидкостей. Капиллярные явления. Флотация и флотационные реагенты.						
	Исследование адсорбции ПАВ из водных растворов на твердых адсорбентах.				4	2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
4	Электроповерхностные явления. Механизм образования и теории строения двойного электрического слоя (ДЭС). Примеры образования ДЭС. Суспензионный эффект. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Электроосмос и электрофорез: основные закономерности, практическое применение. Механизмы возникновения потенциалов течения и седиментации. Технологические процессы, основанные на электрокинетических явлениях.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Технологические процессы, основанные на электрокинетических явлениях.			4		2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение закономерностей электромембранной обработки жидких полидисперсных систем на примере электрохимической активации молочной сыворотки.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
5	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Общие методы получения дисперсных систем. Молекулярно-кинетическая теория и свойства дисперсных систем. Закономерности седиментации и седиментационная устойчивость.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	Диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационные методы анализа дисперсных систем.						
	Седиментационные методы анализа дисперсных систем.		4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Методы получения дисперсных систем.			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
6	Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. Оптическая неоднородность (анизотропия) дисперсных систем. Применение методов световой, электронной и ультрамикроскопии при исследовании дисперсных систем. Закон Рэлея. Методы исследований дисперсных систем, основанные на светорассеянии. Поглощение света и окраска золей.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Применение методов световой, электронной и ультрамикроскопии для исследования дисперсных систем.		4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Дисперсный анализ микрогетерогенных систем методом оптической микроскопии. Дисперсионный анализ золей методом турбидиметрии.			8			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
7	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости. Кинетика коагуляции дисперсных систем. Теория устойчивости и коагуляции дисперсных систем ДЛФО.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	Коагуляция гидрофобных дисперсных систем электролитами.						
	Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости.			8		2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Коагуляция дисперсных систем электролитами.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
8	Растворы коллоидных пав и высокомолекулярных соединений. Классификация и свойства ПАВ. Мицеллообразование и солубилизация в растворах ПАВ. Растворы ВМС как коллоидные системы. Набухание и растворение ВМС.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Классификация и свойства поверхностно-активных веществ. Растворы ВМС как коллоидные системы.			8		2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
9	Лиофобные свобододисперсные системы с жидкой дисперсионной средой. Суспензии и золи: физико-химические свойства, классификация; методы получения зольей. Эмульсии: способы классификации, агрегативная устойчивость, способы стабилизации и разрушения. Пены и газовые эмульсии: общая характеристика, факторы устойчивости пен, методы разрушения. Лиофобные свобододисперсные системы с газообразной дисперсионной средой. Классификация аэрозолей и порошков. Свойства и методы разрушения аэрозолей. Технологические свойства порошков.	ИД-2 ОПК-1	4			2	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Получение и определение типа эмульсий.				4	2	конспектирование, выполнение индивидуальных и

							групповых заданий, тест
	Итого за 4 семестр		36	36	36	36	
5 семестр							
10	Введение. Предмет реологии. Задачи курса. Предмет инженерной реологии. Реология как наука о деформации и течении материалов. Цели и задачи реологии. Роль инженерной реологии в контроле, регулировании и управлении качеством сырья и готовой продукции.	ИД-2 ОПК-1	4			36	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Роль инженерной реологии в контроле, регулировании и управлении качеством сырья и готовой продукции			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Основные понятия и определения реологии.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
11	Научные основы инженерной реологии. Типы структур и их классификация. Виды дисперсий. Классификация пищевых дисперсных систем. Коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Пищевые материалы как предмет изучения инженерной реологии.	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Пищевые материалы как предмет изучения инженерной реологии.			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Знакомство со структурой капиллярных и ротационных вискозиметров.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
12	Реологические модели простых «идеальных» и сложных реальных тел. Модели идеализированных материалов: идеальноупругое тело (по Гуку), идеальновязкая жидкость (по Ньютону), идеальнопластическое тело (по Сен-Венану).	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	Промежуточные модели идеализированных материалов. Идеальновязкая жидкость. Идеальнопластическое тело Сен-Венана. Вязкоупругие тела Кельвина-Фойгта и Максвелла; вязкопластические тела Бингама, Шведова и Шведова-Бингама.					
	Измерение вязкости пищевых продуктов на вискозиметрах.			4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Измерение вязкости пищевых продуктов на вискозиметрах капиллярного типа.				4	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
13	Кривые течения «идеальных» и сложных реальных тел. Деформационное поведение реальных дисперсных систем. Кривые течения (реограммы) ньютоновских жидкостей. Реологические уравнения Оствальда-де-Вилля, Гершеля-Балкли, Бингама. Явления тиксотропии и реопексии.	ИД-2 ОПК-1	4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Исследование тиксотропии и реопексии в биотехнологических системах			4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Определение вязкости ньютоновских жидкостей на вискозиметре Гепплера с падающим шариком.				4	конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
14	Сдвиговые свойства пищевых масс. Методы и приборы для определения сдвиговых свойств. Сдвиговые свойства пищевых масс: предельное напряжение сдвига, эффективная и пластическая вязкость, период релаксации и др. Приборы для определения сдвиговых свойств: шариковые вискозиметры, капиллярные вискозиметры,	ИД-2 ОПК-1	4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	ротационные вискозиметры, конические пластометры, приборы с плоскопараллельным смещением пластин.						
	Исследование сдвиговых свойств пищевых масс: предельное напряжение сдвига, эффективная и пластическая вязкость, период релаксации			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение влияния технологических факторов на процесс растворения углеводов.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
15	Поверхностные свойства. Методы определения поверхностных свойств. Поверхностные свойства (адгезия, когезия, коэффициент трения). Приборы для измерения поверхностных свойств. Приборы для измерения адгезии. Приборы для измерения внешнего трения.	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Приборы для измерения адгезии: принципы работы, классификация и применение в биотехнологии			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение методов определения поверхностного натяжения.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
16	Компрессионные свойства. Методы определения компрессионных характеристик. Компрессионные свойства пищевых масс: модуль упругости, равновесный модуль, относительная и объемная деформация, плотность. Приборы для измерения компрессионных характеристик.	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение приборов для измерения компрессионных характеристик дисперсных систем			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест

	Исследование влияния количества стабилизатора на качество смеси для производства мороженого.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
17	Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов и структурно-механических свойств в технологическом потоке. Органолептическая оценка: качественные и количественные характеристики. Рейтинговая оценка качества продукции. Сенсорные спецификации. Оценка текстуры (консистенции) продуктов.	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Сенсорные спецификации. Оценка текстуры продуктов.			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Изучение влияния структурообразователя на консистенцию пищевых продуктов.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
18	Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Автоматизированный контроль качества продуктов. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества.	ИД-2 ОПК-1	4				конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Исследование связи между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества			4			конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Построение кривых течения неньютоновских пищевых масс и определение параметров реологического уравнения состояния.				4		конспектирование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Итого за 5 семестр		36	36	36	36	

	Итого		72	72	72	54	
--	--------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Поверхностные явления и дисперсные системы в биотехнологии: учебное пособие/ А.Д. Лодыгин, Е.А. Абакумова, С.В. Лодыгина, М.И. Шрамко. – Ставрополь: «Бюро новостей», 2022. – 154 с.

2. Инженерная реология пищевых и биотехнологических систем: учебное пособие / С.В. Лодыгина, А.Д. Лодыгин, И.А. Евдокимов [и др.]. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2023. – 133 с.

3. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.]. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 137 с. — ISBN 978-5-7882-2335-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/95009.html> (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Малышева, Ж. Н. Теоретическое и практическое руководство по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы»: учеб. пособие; 4-е изд. и доп. перераб. / Ж. Н. Малышева, И. А. Новаков; ВолгГТУ. – Волгоград, 2017. – 392с.

5. Арет, В. А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов : учебное пособие / В. А. Арет, С. Д. Руднев. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. – 245 с. – ISBN 978-5-4383-0075-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/30213.html> (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Волкова О.В. Дисперсные системы. Методы получения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.В. Волкова, Н.И. Никишова. – Электрон.текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 40 с.

2. Евстифеев Е.Н. Процессы на поверхности раздела фаз [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Евстифеев, А.А. Кужаров, А.С. Кужаров. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 287 с.

3. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: изд. 3-е, перераб. и доп. / Ю. Г. Фролов. – М.: Химия, 2004. – 463с.

4. Практикум и задачник по коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб. пособие для вузов / В. В. Назаров и [др.]. – М.; ИКЦ «Академкнига», 2007. – 374 с.

5. Арет, В. А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов : учебное пособие / В. А. Арет, С. Д. Руднев. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. – 245 с. – ISBN 978-5-4383-0075-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/30213.html> (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Сагитов, Р. Ф. Инженерная реология : методические указания к лабораторно-практической работе / Р. Ф. Сагитов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 13 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/50089.html> (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология. Направление подготовки 1903.01 Биотехнология, направленность (профиль) Промышленная биотехнология. Квалификация выпускника - бакалавр. Ставрополь, СКФУ, 2026.

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология. Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) Промышленная биотехнология. Квалификация выпускника - бакалавр. Ставрополь, СКФУ, 2026.

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине Поверхностные явления и дисперсные системы. Реология. Направление подготовки 1903.01 Биотехнология, направленность (профиль) Промышленная биотехнология. Квалификация выпускника - бакалавр. Ставрополь, СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

Программное обеспечение

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей".

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.