

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Н. М. Хурчак

" 28 "

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.07 Геодинамика

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Инженерная геология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

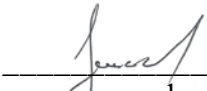
Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2021

Рабочая программа дисциплины «Геодинамика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология
код и наименование направления подготовки

Программу составил:  Зарипов Олег Мансурович, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела

Рабочая программа дисциплины «Геодинамика» утверждена на заседании кафедры Геологии и нефтегазового дела протокол № 10 «25» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой геологии и нефтегазового дела  Денисова Я.В.

Рецензент:  Хайбуллина Г. А., директор ОСП «СахГРЭ» АО «Дальневосточное ПГО»

1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины «Геодинамика» состоит в рассмотрении методов современной геодинамики для оценки геодинамического состояния литосферы и моделирования процессов формирования ее основных структур, и для использования геодинамики при интерпретации геологических и геофизических данных.

Задачами дисциплины являются:

- 1) рассмотрение количественных математических моделей процессов, происходящих в коре и мантии Земли,
- 2) рассмотрение методов современной геодинамики, основные классы решаемых задач, главные достижения и проблемы, геодинамические модели, используемые при изучении строения и эволюции структур земной коры, а также при интерпретации геологических и геофизических данных.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геодинамика», является дисциплиной по выбору Блока 1, изучается в 7 семестре. Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В. основной образовательной программы 05.03.01 Геология.

Основное внимание уделяется методам математического моделирования процессов в литосфере и мантии Земли и примерам приложения моделей и методов геодинамики к изучению конкретных тектонических структур. Подробно рассматриваются напряжения в литосфере и методы их изучения, строение разломных зон, термический режим континентальной и океанической литосферы, термические модели океанических рифтовых зон и зон субдукции, движущие силы и основные проблемы тектоники плит. В разделе геодинамики осадочных бассейнов дается систематическое изложение математической теории палеотектонического анализа, рассматриваются модели формирования бассейнов различных типов и их термический режим, сведения по теории генерации углеводородов и о прогнозе нефтегазоносности осадочных бассейнов.

Пререквизиты дисциплины: математика, физика, химия, общая геология.

Постреквизиты дисциплины: кристаллография, кристаллооптика, петрография.

3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и	ПКС – 1.1 Знать: современные представления о динамике недр Земли и ее поверхностной оболочки;

	геохимии горючих ископаемых для решения научно-исследовательских задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	современные методы изучения процессов, происходящих в недрах и на поверхности Земли; основные технологии изучения геодинамических процессов. ПКС – 1.2 Уметь: рассчитывать напряженное состояние литосферы, создавать математические модели процессов осадконакопления и денудации, строить диаграммы предельной прочности ПКС – 1.3 Владеть: современными методами определения геодинамического состояния среды и использовать их при интерпретации геологических и геофизических данных.
--	---	---

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	62	62
Лекции (Лек)	28	28
Практические занятия (ПР)	28	28
Лабораторные работы (Лаб)		
Контактная работа в период теоретического обучения (КонгТО)	5	5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)		
Самостоятельная работа:		
- самостоятельное изучение разделов 1-9	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	26	26
- подготовка к лабораторным занятиям;	14	14
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	12	12

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

(При реализации образовательной программы по очно-заочной и заочной формам обучения таблица составляется для каждой формы)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Геодинамика: предмет и основные понятия.	7	7	7		5	Блиц-опрос.
2	Напряжения и деформации в литосфере. Реология литосферы.	7	7	7		5	Блиц-опрос. Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
3	Геодинамические приложения теории теплопроводности.	7	7	7		5	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
4	Геодинамика осадочных бассейнов	7	7	7		5	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	<i>Промежуточная аттестация экзамен</i>						По билетам, в устной форме
	итого:		28	28		20	26

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Геодинамика: предмет и основные понятия.

Рассматривается предмет геодинамики, методы описания тектонических процессов, происходящих в поверхностных оболочках Земли. Даются современные представления о динамике недр Земли и ее поверхностной оболочки, современные методы изучения процессов, происходящих в недрах и на поверхности Земли. Особое внимание уделяется современным технологиям изучения геодинамических процессов, в частности измерению глобального гравитационного поля и его временных вариаций (спутники ГРЕЙС и ГОУС), измерению вертикальных и горизонтальных смещений (GPS и GLONASS, интерферометрия со сверхдлинной базой, технология InSAR), изучению напряженного состояния литосферы и его вариаций во времени. Кратко рассматриваются

базовые основы тектоники плит, основные трудности и нерешенные проблемы, примеры применения геодинамических моделей при интерпретации данных геологии и геофизики

Раздел 2. Конституция минералов зависимость свойств минералов от их состава строения

Напряжения в литосфере. Методы изучения напряженного состояния (данные сейсмологии, скважинные измерения, методом разгрузки керна и гидроразрыва). Мировая карта напряжений, особенности распределения напряжений в литосфере на конвергентных, дивергентных и трансформных границах плит. Методы количественной оценки региональных и локальных напряжений. Напряжения и деформации в твердых телах. Задачи, решаемые с помощью линейной теории упругости. Основные соотношения теории упругости и границы ее применения. Конкретные задачи: (1) Напряжения при изменении поверхностной нагрузки. (2) Задача об изгибе тонких пластин и ее применение для описания региональной и локальной изостатической компенсации. (3) Задача о потере устойчивости тонких пластин и ее применение для описания деформация пластов под действием горизонтального сжатия. Механика вязкой жидкости. Вязкость горных пород. Теория погранслоя. Последледниковые поднятия. Течения в астеносфере. Примеры описания эволюции тектонических структур в рамках модели вязкой жидкости. Теория образования разломов. Движения по разломам. Трение на разломах. Результаты тектонофизического моделирования.

Раздел 3. Физические и химические свойства минералов

Основы теория теплопроводности. Основные уравнения. Нестационарные задачи теплопроводности. Задача Стефана. Термические напряжения. Температурные волны. Термические модели континентальной литосферы. Роль радиоактивной теплогенерации. Термическая модель океанической рифтовой зоны. Зависимость топографии и теплового потока от возраста океанической литосферы. Процессы, происходящие на конвергентных границах плит. Термическая модель зоны субдукции. Угол субдукции. Роль фазовых переходов. Модели эволюции и термический режим зон континентальной коллизии. Тепловая конвекция. Конвекция в мантии Земли. Связь движений в мантии, астеносфере и литосфере. Движущие силы тектоники плит.

Раздел 4. Эндогенные процессы минерлообразования.

Классификация осадочных бассейнов и их внутреннее строение. Основные процессы, с которыми может быть связано формирование осадочных бассейнов. Бассейны, формирующиеся на конвергентных, дивергентных и трансформных границах 7 плит. Геолого-геофизические данные о строении и эволюции осадочных бассейнов. Кривые тектонического погружения. Математическая теория палеотектонического

анализа. Термический режим осадочных слоев. Модели генерации углеводородов. Температурно-временные индексы. Математические модели процессов осадконакопления и денудации

4.4 Темы лекционных занятий.

Лекционное занятие 1 (3 ч.) Тема «Предмет геодинамики, методы описания тектонических процессов, происходящих в поверхностных оболочках Земли»

Лекционное занятие 2 (3 ч.) Тема «Проблемы, примеры применения геодинамических моделей при интерпретации данных геологии и геофизики»

Лекционное занятие 3 (3 ч.) Тема «Напряжения в литосфере. Методы изучения напряженного состояния (данные сейсмологии, скважинные измерения, методом разгрузки керна и гидроразрыва).»

Лекционное занятие 4 (3 ч.) Тема «Методы количественной оценки региональных и локальных напряжений. Напряжения и деформации в твердых телах. Задачи, решаемые с помощью линейной теории упругости»

Лекционное занятие 5 (3 ч.) Тема «Течения в астеносфере. Примеры описания эволюции тектонических структур в рамках модели вязкой жидкости. Теория образования разломов.»

Лекционное занятие 6 (3 ч.) Тема «Основы теории теплопроводности. Основные уравнения. Нестационарные задачи теплопроводности. Задача Стефана. Термические напряжения»

Лекционное занятие 7 (3 ч.) Тема «Термическая модель зоны субдукции. Угол субдукции. Роль фазовых переходов. Модели эволюции и термический режим зон континентальной коллизии.»

Лекционное занятие 8 (3 ч.) Тема «Классификация осадочных бассейнов и их внутреннее строение. Основные процессы, с которыми может быть связано формирование осадочных бассейнов.»

Лекционное занятие 9 (4 ч.) Тема «Геолого-геофизические данные о строении и эволюции осадочных бассейнов. Кривые тектонического погружения. Математическая теория палеотектонического анализа.»

4.4 Темы лабораторных занятий.

Практическое занятие 1 (3 ч.) Тема «Предмет геодинамики, методы описания тектонических процессов, происходящих в поверхностных оболочках Земли»

Вопросы для обсуждения:

1. Тектонические процессы классификация
2. Строение и модели Земли
3. Что изучает геодинамика

Практическое занятие 2 (3 ч.) Тема «Современные представления о динамике недр Земли и ее поверхностной оболочки, современные методы изучения процессов, происходящих в недрах и на поверхности Земли.»

Вопросы для обсуждения:

1. Методы изучения процессов в недрах и на поверхности Земли

2. Физические свойства минералов

Практическое занятие 3 (3 ч.) Тема «Задачи, решаемые с помощью линейной теории упругости. Основные соотношения теории упругости и границы ее применения.»

Вопросы для обсуждения:

1. Зависимость между термобарическими условиями различных глубин недр и процессами

Практическое занятие 4 (3 ч.) Тема «Задача о потере устойчивости тонких пластин и ее применение для описания деформация пластов под действием горизонтального сжатия. Механика вязкой жидкости.»

Практическое занятие 5 (3 ч.) Тема «Вязкость горных пород. Теория погранслоя. Последнедниковые поднятия. Течения в астеносфере. Примеры описания эволюции тектонических структур в рамках модели вязкой жидкости.»

Вопросы для обсуждения:

1. Охарактеризовать кристаллохимическую классификацию минеральных видов.
2. Определить критерии выделения типов, классов, подклассов и групп минералов.
3. Раскрыть правило 50% при выделении минеральных видов в изоморфных смесях.

Практическое занятие 6 (3 ч.) Тема «Процессы, происходящие на конвергентных границах плит. Термическая модель зоны субдукции. Угол субдукции.»

Вопросы для обсуждения:

1. Термическая модель зоны субдукции.
2. Угол субдукции

Практическое занятие 7 (3 ч.) Тема «Связь движений в мантии, астеносфере и литосфере. Движущие силы тектоники плит.»

Вопросы для обсуждения:

1. Основы теории тектонических движений в литосфере.
2. Описание процессов обеспечивающих движение плит.

Практическое занятие 8 (3 ч.) Тема «Геолого-геофизические данные о строении и эволюции осадочных бассейнов. Кривые тектонического погружения»

Вопросы для обсуждения:

1. Зависимости между процессами погружения и изменений в составе и структуре погруженных пород.

Практическое занятие 9 (4 ч.) Тема «Математическая теория палеотектонического анализа. Термический режим осадочных слоев.»

Вопросы для обсуждения:

1. Процессы, приводящие к возникновению простых веществ в природе.

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

1. Построение геотерм для континентальной литосферы (щиты, осадочные бассейны, орогены) и для океанической литосферы (по работам [1, 7, 12]).
2. Построение диаграмм предельной прочности для континентальной литосферы (щиты, осадочные бассейны, орогены) и океанической литосферы (по работам [11, 15]).
3. Строение и история формирования Московского бассейна в полосе профиля 1-ЕВ (самостоятельное изучение и реферат – работы [10]).
4. Методы оценки региональных и локальных полей напряжений (самостоятельное изучение и реферат - работы [11]).
5. Построение кривых тектонического погружения. Оценка возможной величины растяжения по модели Мак-Кензи. (работы [9, 14]).
6. Современные модели мантийной конвекции (по работам [3, 5, 6, 8]).
7. Применение моделей геодинамики при интерпретации геологических и геофизических данных (по работам [4, 10, 11]).
8. Изгиб литосферы под действием вертикальной нагрузки (по работам [1, 2]).
9. Проблема устойчивости литосферы под действием горизонтальных сжимающих сил (по работам [1, 2]).

6 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция, лекция-беседа. При проведении лекционных занятий используется аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия: Работа с поляризационными микроскопами, рудными микроскопами, геологическими коллекциями, коллекциями шлифов, коллекциями минералов.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Геодинамика: предмет и основные понятия.	<i>Лекционная тема 1. Предмет геодинамики, методы описания тектонических процессов, происходящих в поверхностных оболочках Земли</i> <i>Лекционная тема 2. Проблемы, примеры применения геодинамических моделей при интерпретации данных геологии и геофизики</i> <i>Практическая работа 1.</i>	Вводная лекция с использованием видеоматериалов

		<i>Предмет геодинамики, методы описания тектонических процессов, происходящих в поверхностных оболочках Земли.</i> Практическая работа 2. Современные представления о динамике недр Земли и ее поверхностной оболочки, современные методы изучения процессов, происходящих в недрах и на поверхности Земли. <i>Самостоятельная работа</i>	Блиц-опрос, дискуссия Проработка и повторение лекционного материала.
2.	Напряжения и деформации в литосфере. Реология литосферы.	Лекционная тема 3. Напряжения в литосфере. Методы изучения напряженного состояния (данные сейсмологии, скважинные измерения, методом разгрузки керна и гидроразрыва)» Лекционная тема 4. «Методы количественной оценки региональных и локальных напряжений. Напряжения и деформации в твердых телах. Задачи, решаемые с помощью линейной теории упругости» Лекционная тема 5. Течения в астеносфере. Примеры описания эволюции тектонических структур в рамках модели вязкой жидкости. Теория образования разломов. Практическая работа 3. «Задачи, решаемые с помощью линейной теории упругости. Основные соотношения теории упругости и границы ее применения.» Практическая работа 4. «Задача о потере устойчивости тонких пластин и ее применение для описания деформации пластов под действием горизонтального сжатия. Механика вязкой жидкости.» Практическая работа 5. «Вязкость горных пород. Теория погранслоя. Последдниковые поднятия. Течения в астеносфере. Примеры описания эволюции тектонических структур в	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, дискуссия

		рамках модели вязкой жидкости.» Самостоятельная работа	Проработка и повторение лекционного материала.
3.	Геодинамическое приложение теории теплопроводности.	Лекционная тема 6. «Основы теория теплопроводности. Основные уравнения. Нестационарные задачи теплопроводности. Задача Стефана. Термические напряжения» Лекционная тема 7. «Термическая модель зоны субдукции. Угол субдукции. Роль фазовых переходов. Модели эволюции и термический режим зон континентальной коллизии» Практическая работа 6. «Процессы, происходящие на конвергентных границах плит. Термическая модель зоны субдукции. Угол субдукции.» Практическая работа 7. «Связь движений в мантии, астеносфере и литосфере. Движущие силы тектоники плит.» Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия-с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, дискуссия Проработка и повторение лекционного материала.

4.	Геодинамика осадочных бассейнов	Лекционная тема 8. «Классификация осадочных бассейнов и их внутреннее строение. Основные процессы, с которыми может быть связано формирование осадочных бассейнов» Лекционная тема 9. «Геолого-геофизические данные о строении и эволюции осадочных бассейнов. Кривые тектонического погружения. Математическая теория палеотектонического анализа.» Практическая работа 8. «Геолого-геофизические данные о строении и эволюции осадочных бассейнов. Кривые тектонического погружения» Практическая работа 9. «Математическая теория палеотектонического анализа. Термический режим осадочных слоев.» Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, решение практических задач с использованием нормативных источников. Проработка и повторение лекционного материала.
----	---------------------------------	--	---

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Вопросы к экзамену

1. Методы изучения горизонтальных и вертикальных движений на поверхности Земли.
2. Данные о временных вариациях гравитационного поля и их использование в геодинамике.
3. Основные трудности и нерешенные проблемы тектоники плит.
4. Реология горных пород. Экспериментальные данные о зависимости реологических свойств от давления и температуры. Механизмы ползучести горных пород.
5. Теория разломообразования Андерсона и уравнение Дорна. Диаграммы предельной прочности. Профили прочности для различных типов литосферы. Роль реологической расслоенности литосферы.
6. Методы изучения напряженного состояния литосферы. Источники напряжений, характерные величины Напряженное состояние блока литосферы погруженного в мантию. Напряжения в зоне надвига.
7. Основные соотношения теории упругости. Плоское напряженное состояние, плоское деформированное состояние. Область применения теории упругости. Напряжения, возникающие вследствие эрозии и седиментации.

8. Двумерный изгиб пластины. Локальная и региональная изостазия. Устойчивость литосферы под действием горизонтальных сжимающих сил. Пространственнопериодическая нагрузка. Зависимость типа компенсации от длины волны.
9. Закон Фурье. Уравнение теплопроводности. Вклад радиоактивности. Континентальная геотерма. Эффект эрозии.
10. Нестационарная задача теплопроводности. Температурные волны. Температурные напряжения. Термический режим зон субдукции. Роль фазового перехода оливин - шпинель.
11. Термическая модель океанической рифтовой зоны.
12. Геодинамика осадочных бассейнов. Определение скоростей тектонических движений.
13. Температурно-временные индексы.
14. Модели формирования предгорных прогибов.
15. Модели формирования пассивных континентальных окраин.
16. Модели формирования задуговых бассейнов, пулапартов.
17. Формирование пострифтовых осадочных бассейнов. Модель Д. Мак-Кензи.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	10 баллов	30 баллов	
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	10 баллов	40 баллов	
- <i>контрольная работа (темы 1)</i>	10 баллов	15 баллов	
- <i>контрольная работа (темы 2)</i>	10 баллов	15 баллов	
...			
Промежуточная аттестация	20 баллов	50 баллов	
Итого за семестр <i>Экзамен</i>			100 баллов

9.1 Основная литература

1. Мохнач М.Ф. Геология. Книга 2. Геодинамика [Электронный ресурс]: учебник/ Мохнач М.Ф., Прокофьева Т.И.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17904.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Попов Ю.В. Общая геология [Электронный ресурс]: учебник/ Попов Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87732.html>.

9.2 Дополнительная литература

1. Дубинин В.С., Черных Н.В. Геотектоника и геодинамика: учебное пособие по программам высшего профессионального образования по специальности 130101.65 "Прикладная геология" по специализациям "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых" и "Геология нефти и газа" / В. С. Дубинин, Н. В. Черных ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Оренбургский гос. ун-т". Оренбург, 2012. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19486904>
2. Зыков В.С. Техногенная геодинамика учеб. пособие / В. С. Зыков ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Кузбасский гос. технический ун-т". Кемерово, 2006. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19601232>
3. Надежка Л.И., Щукин Ю.К., Чернышов Н.М., Сафронич И.Н. Современная геодинамика, глубинное строение и сейсмичность платформенных территорий и сопредельных регионов/ материалы международной конференции / Воронеж, 2001. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21490249>

9.4 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. ПО Kaspersky Endpoint Security
13. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
14. «Антиплагиат- интернет»

9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)/ и т.д.

3. Кристаллографическая и кристаллохимическая База данных для минералов и их структурных аналогов Института экспериментальной минералогии РАН <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
4. Базы данных минералов и месторождений России и стран ближнего зарубежья. Форум о минералах. Отчеты о путешествиях и выставках. Фото образцов минералов из стран дальнего зарубежья <http://www.webmineral.ru/>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;