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" 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.О.19 Геоинформационные системы

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 «Геоинформационные системы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составила:

Е.А Перунова, ст. преподаватель _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

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

Заведующий кафедрой __Денисова Я.В._____ _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензент: Латышев А. А., геолог 1 категории Сектора Геологического сопровождения бурения скважин Геологической службы Аппарата управления ООО «РН-Сахалинморнефтегаз» _____

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1 Цель и задачи дисциплины *(модуля)*

Цель дисциплины (модуля) - ознакомление студентов с функциональными возможностями и назначением геоинформационных систем в геологии, методов разработки геоинформационных проектов.

Задачи дисциплины *(модуля)*:

- получить системное представление о ГИС как основе интеграции пространственных данных и технологий;
- получить представление о спектре применения ГИС в геологии;
- овладеть навыками решения практических задач в прикладной программе ArcGIS.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана 05.03.01 Геология.

Пререквизиты дисциплины: «Основы геоинформатики», «Геоинформатика».

Постреквизиты дисциплины: знание, полученные при изучении дисциплины позволяют подготовить информационную и техническую базу выполнения курсовых работ и бакалаврской работы.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 4	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	ОПК-4.1. Знает основные информационно-коммуникационные технологии, в том числе технологии геоинформационных систем. ОПК-4.2. Умеет применять основные информационно-коммуникационные технологии, в том числе технологии геоинформационных систем для решения профессиональных задач в области геологии. ОПК-4.3. Владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем.
ПКС-2	Способен самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской	ПКС-2.1 Знает основные методы и способы получения геологической информации с целью их использования в научно-исследовательской деятельно-

	деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в соответствии с направлением и профилем подготовки	сти и для решения профессиональных задач ПКС-2.2 Владеет методами использования геологической информации в научно-исследовательской деятельности и для решения профессиональных задач ПКС-2.3 Умеет использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований
ПКС-4	Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	ПКС-4.1 Знает основные принципы проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач ПКС-4.2 Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач ПКС-4.3 Владеет основными принципами проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)
4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**60**	**60**
Лекции (Лек)	18	18
Лабораторные работы (Лаб)	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5
Проведение текущих консультаций	3	3
Индивидуальная работа со студентами	2	2
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	**26** экзамен	**26** экзамен
Самостоятельная работа:	**22**	**22**

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	2	2
- подготовка к лабораторным занятиям;	18	18
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	2	2

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

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	Раздел 1 ГИС в геологии	**3**	2				Блиц-опрос
2	Раздел 2 Аналого-цифровое преобразование данных. Общие аналитические операции	**3**	2		20	10	Блиц-опрос Выполнение заданий на компьютерах
3	Раздел 3 ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий	**3**	4		2	2	Блиц-опрос
4	Раздел 4 Топология карты. Правила топологии	**3**	4		4	2	Блиц-опрос Выполнение заданий на компьютерах
5	Раздел 5 Геокодирование адресов в ArcGIS. Стили локаторов адресов	**3**	4		4	2	Блиц-опрос. Выполнение заданий на компьютерах
6	Раздел 6 Системы линейных координат	**3**	2		6	4	Блиц-опрос. Выполнение заданий на компьютерах
	Экзамен	**3**				2	Ответ на вопрос. Выполнение задания на компьютере
	итого:		**18**		**36**	**22**	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ГИС в геологии

Области применения ГИС в геологии.

Раздел 2. Аналого-цифровое преобразование данных. Общие аналитические операции.

Понятие цифровой и электронной карты. Цифровая карта-основа. Критерии качества цифровых карт. Создание цифровых картографических основ. Элементы содержания цифровых карт-основ (ЦКО). Технология создания ЦКО. Актуализация ЦКО. Интеграция цифровых карт для создания единой картографической основы (ЕКО).

Раздел 3. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий

3.1 ГИС и глобальные системы позиционирования

3.2 ГИС и Дистанционное зондирование. ГИС и интернет

Раздел 4. Топология карты. Правила топологии

4.1 Топология представляет собой набор правил и отношений, которые в совокупности с инструментами и технологиями редактирования позволяют более точно моделировать в базе геоданных реальные пространственные отношения.

4.2 Правила топологии.

Раздел 5. Геокодирование адресов в ArcGIS. Стили локаторов адресов

5.1 Геокодирование – это процесс определения положения, обычно в форме присвоения значений координат объекту, имеющему адрес, путем сопоставления описательных элементов местоположения в адресе с аналогичными элементами, присутствующими в базовых данных.

5.2 Стили локаторов адресов.

Раздел 6. Системы линейных координат

6.1 Системы линейных координат

6.2 Маршрутные данные. Точечные и линейные отображение позиций на маршруте.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Тема 1. Создание новых пространственных объектов в ArcGIS. (6ч)

Цель работы: научится создавать новые шейп-файлы и пространственные объекты

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть создание новых шейп-файлов

2. Рассмотреть все способы создания точечных объектов и вершин
3. Рассмотреть все способы создания линейных и полигональных объектов
4. Выполнить задание по карточке 1 на компьютере.
5. Сохранить в свою папку.

Тема 2. Создание пространственных объектов из других объектов (2ч)

Цель работы: научиться создавать объекты из других объектов.

Указания по выполнению заданий:

1. Добавить на карту шейп-файлы, которые были созданы на 2 занятии.
2. Рассмотреть все способы создания объектов из других объектов
3. Выполнить задание по карточке 2 на компьютере.
4. Сохранить в свою папку.

Тема 3. Редактирование пространственных объектов (6ч)

Цель работы: научиться редактировать объекты.

Указания по выполнению заданий:

1. Добавить на карту шейп-файлы, которые были созданы на 3 занятии.
2. Рассмотреть все способы редактирования
3. Выполнить задание по карточке 3 на компьютере.
4. Сохранить в свою папку.

Тема 4. Редактирование карты. (2ч)

Цель работы: проверить знания, полученные ранее на лабораторных работах.

Указания по выполнению заданий:

1. Выполнить задание по карточке 4 на компьютере.
2. Сохранить в свою папку.

Тема 5. Использование инструментов Векторная Трансформация. (4ч)

Цель работы: научиться использовать инструменты Векторной Трансформации для редактирования карт.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть все способы Векторной Трансформации
2. Выполнить задание по карточке 5 на компьютере.
3. Сохранить в свою папку.

Тема 6. Добавление и обработка данных Дистанционного зондирования. (2ч)

Цель работы: научиться добавлять и обрабатывать данные Дистанционного зондирования.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть добавление и обработку данных Дистанционного зондирования
2. Выполнить задание по карточке 6 на компьютере.

Тема 7. Редактирование объектов с использование топологии карт. (4ч)

Цель работы: научиться надписывать объекты.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть все способы редактирования объектов с использование топологии карт.
2. Выполнить задание по карточке 7 на компьютере.

Тема 8. Геокодирование адресов в ArcGIS. (4ч)

Цель работы: научиться создавать локаторы адресов, находить адрес, делать геокодирование.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть все способы создания локатора адреса.
2. Рассмотреть нахождение заданного адреса.
3. Рассмотреть геокодирование адресов.
4. Выполнить задание по карточке 8 на компьютере.

Тема 9. Работа с маршрутными данными. (4ч)

Цель работы: научиться создавать, отображать маршрутные данные, отображать события на маршрутах, редактировать маршруты.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть создание и калибровку маршрутных данных.
2. Рассмотреть отображение маршрутов.
3. Рассмотреть отображение событий на маршруте.
4. Рассмотреть редактирование маршрутов
5. Выполнить задание по карточке 9 на компьютере.

Тема 10. Проверочная работа (2ч)

Цель работы: проверить знания, полученные на лабораторных работах

Указания по выполнению заданий:

1. Выполнить задание по карточке 10 на компьютере.
2. Сохранить документ в свою папку.

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	ГИС в геологии	Лекция 1	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Самостоятельная работа	Проработка и повторение лекционного материала
2.	Аналого-цифровое преобразование данных. Общие аналитические операции	Лекция: 2	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторная работа: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Выполнение заданий на компьютерах
		Самостоятельная работа	Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к лабораторным занятиям Консультирование посредством электронной почты
3.	ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий	Лекция 3	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторная работа: 11	Выполнение заданий на компьютерах
		Самостоятельная работа	Проработка и повторение лекционного материала
4	Топология карты. Правила топологии	Лекция: 4, 5	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторная работа: 12, 13	Выполнение заданий на компьютерах
		Самостоятельная работа	Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к лабораторным занятиям Консультирование посредством электронной почты

5	Геокодирование адресов в ArcGIS. Стили локаторов адресов	Лекция: 6, 7 Лабораторная работа: 14, 15 Самостоятельная работа	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения Выполнение заданий на компьютерах Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к лабораторным занятиям Консультирование посредством электронной почты
6	Системы линейных координат	Лекция: 8, 9 Лабораторная работа: 16, 17, 18 Самостоятельная работа	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения Выполнение заданий на компьютерах Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к промежуточной аттестации Консультирование посредством электронной почты

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

Пример заданий проверочной работы

1. С диска H в свою папку скопируйте папку Контрольная_ГИС.
2. Отредактировать карты 1, 2, 3, 4, 5.
3. Добавить карту для работы с маршрутами. Найти маршрут 30000121. Отметить его на карте. Отобразить аномалии измерений на маршруте.
4. Создать линейные и точечные события происшествий. Создать пересечение происшествий и плохих дорог.
5. Создать новый маршрут для объектов Staton Mill, установить идентификатор маршрута 40601470. Подписать маршрут.
6. Добавить карту Москвы. Создать локатор адреса: Улицы (GDB) с таблицей псевдонимов.
7. Найти адрес: ул. Белякова, 2. Отметить этот адрес на карте и установить закладку.

8. Создать таблицу Сотрудники, содержащую фамилии и адреса сотрудников. Сделать геокодирование адресов.

9. Найти в близи проектируемых дорог заросли полыни.

10. Создать в своей папке шейп-файлы: точечный, линейный, 2 полигональных. Добавить созданные файлы на карту.

11. Создать 5 точечных объектов разными способами в виде красной звезды.

12. Создать полигоны синего цвета: из нескольких частей; с прямым углом; зеркальные объекты.

13. Создать объект из пересекающихся объектов в 2 полигон зеленого цвета, скомбинировать получившийся объект с объектом полигона 1.

14. Создать буфер вокруг получившегося объекта на расстоянии 150 в виде линейного объекта.

15. Создать линейный объект в виде улицы состоящий из 2-х параллельных прямых с закруглением коричневого цвета; трассировать улицу. Разместить точки вдоль улицы.

16. Создать линейный сегмент под углом 45 к последнему сегменту; сегмент перпендикулярный другому сегменту;

Практические задачи для компьютера на экзамен

1. Создать в своей папке точечный шейп-файл.
2. Создать в своей папке линейные шейп-файлы.
3. Создать в своей папке полигональные шейп-файлы.
4. Добавить созданные файлы на карту.
5. Создать 5 точечных объектов разными способами в виде красной звезды.
6. Создать полигоны из нескольких частей.
7. Создать полигоны с прямым углом.
8. Создать полигоны зеркальные объекты.
9. Создать объект из пересекающихся объектов.
10. Скомбинировать объекты.
11. Создать буфер вокруг полигонального объекта в виде линейного объекта.
12. Создать линейный объект в виде улицы состоящий из 2-х параллельных прямых с закруглением.
13. Создать сегмент под углом 45 к последнему сегменту.
14. Создать сегмент перпендикулярный другому сегменту.
15. Трассировать улицу.
16. Разместить точки вдоль улицы.
17. Произвести замыкание объектов на: вершину, ребро, середину, конечную точку
18. Редактирование карты трубопровода.
19. Произвести векторную трансформацию методом подобия.
20. Произвести векторную трансформацию методом резинового листа.

21. Произвести векторную трансформацию методом подгонки границ.

22. Найти вблизи проектируемого трубопровода растительность, с помощью модели.

23. Отредактировать карту с помощью топологии по снимку ДЗ.

24. Создать локатор адреса и найти адрес.

25. Создать локатор адреса и выполнить геокодирование.

26. Найти маршрут по позиции.

27. Создать линейные и точечные события.

28. Создать слой пересечения линейных и точечных событий.

29. Создать новый маршрут.

30. Отредактировать атрибутивную таблицу нового маршрута.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Дистанционное зондирование Земли – это?
2. Космический снимок – это?
3. Комплексное отображение компонентов геосферы – это?
4. Регулярная повторяемость съемки – это?
5. В чем заключается генерализация изображения?
6. Какую часть охватывают глобальные снимки?
7. Какую часть охватывают региональные снимки?
8. Какую часть охватывают локальные снимки?
9. Детальность – это?
10. Дешифровочные признаки – это?
11. Какие свойства объектов называются прямыми дешифровочными признаками?
12. Сколько градаций фототона удается различить по снимкам.
13. На чем основывается комплексная интерпретация результатов обработки материалов дистанционных съемок?
14. Как обозначается американская система ГСП?
15. Как обозначается российская система ГСП?
16. Эфемериды – это?
17. Альманах – это?
18. Как в GPS повторяются метки времени и сколько длится все сообщение?
19. Как в ГЛОНАСС повторяются метки времени и сколько длится все сообщение?
20. Целостность системы – это?
21. Позиционирование – это?
22. Местоопределение – это?
23. Для чего применяется топология?
24. Для чего применяются сети?
25. Геокодирование адресов – это?

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- выполнение задания лабораторной работы по теме 1	*1*	*3*	*3 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 2	*1*	*3*	*3 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 3	*1*	*5*	*5 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 4	*1*	*6*	*6 баллов*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 5	*1*	*5*	*5 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 6	*1*	*3*	*3 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 7	*1*	*5*	*5 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 8	*1*	*5*	*5 балла*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 9	*1*	*5*	*5 баллов*
- выполнение задания лабораторной работы по теме 10 (проверочная работа)	*1*	*20*	*20 баллов*
Промежуточная аттестация *Выполнение экзаменационного задания*			*40 баллов*
Итого за семестр *(дисциплину) экзамен*			*100 баллов*

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Колесенков, А. Н. ГИС ArcGIS: лабораторный практикум: учебное пособие / А. Н. Колесенков, Н. В. Акинина. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168289.

2. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75569.html.— ЭБС «IPRbooks».

9.2 Дополнительная литература

1. Таганов, А. И. Геоинформационная система ArcGIS: учебное пособие / А. И. Таганов, А. Н. Колесенков. — Рязань : РГРТУ, 2016. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167982.

2. Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ре-

сурс]: учебное пособие/ Котиков Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 224 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63633.html.— ЭБС «IPRbooks».

3. Лайкин В.И. Геоинформатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лайкин В.И., Упоров Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 162 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86457.html.— ЭБС «IPRbooks».

4. Обработка данных дистанционного зондирования Земли. Практические аспекты [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Коберниченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 173 с. — 978-5-7996-0867-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69868.html

9.3 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
13. ПО KasperskyEndpointSecurity
14. ArcGIS

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации: http://www.gisa.ru/
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru: http://elibrary.ru
4. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (http://www.n-t.ru)
5. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (https://www.book.ru/)
6. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
7. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
8. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
9. Polpred.com Обзор СМИ (http://polpred.com/)
10. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (https://нэб.рф)

11.Электронная библиотечная система Юрайт (http://www.biblio-online.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, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций; компьютерное оборудование.

При подготовке к лабораторным занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерный класс со стандартным программным обеспечением и с программным обеспечением ArcGIS.

Лекционные занятия проходят в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции сопровождаются презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном компьютерами и проектором.