

Геоинформационные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики		
Учебный план	zs210503_20_ZRF20.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ		
Квалификация	Горный инженер - геофизик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	0		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	14,85	14,85	14,85	14,85
Контактная работа	14,85	14,85	14,85	14,85
Сам. работа	84,15	84,15	84,15	84,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	овладение знаниями современных технологий, методов и средств создания и использования автоматизированных информационных систем, ориентированных на анализ пространственных (географических) данных в геофизике и геологоразведке.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информатика	
2.1.2	Основы геодезии и топографии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационная безопасность	
2.2.2	Системы управления базами данных	
2.2.3	Программная инженерия	
2.2.4	Информационные системы и технологии	
2.2.5	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Беспилотные системы наблюдения в геофизике (онлайн-курс)	
2.2.8	Аэрогеофизика	
2.2.9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия

Знать:

Уровень 1	основы организации геологоразведочных работ с применением ГИС
Уровень 2	организацию и стадийность геологоразведочных работ и место ГИС
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	выявлять производственные процессы для которых требуется применение ГИС
Уровень 2	выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия с применением ГИС
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	методами планирования работ
Уровень 2	методикой оценки значимости производственных процессов и отдельных операций, первоочередное совершенствование технологии которых с применением ГИС обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия
Уровень 3	*

ПСК-1.9: способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

Знать:

Уровень 1	принципы построения цифровых моделей месторождений; состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; физические принципы и методы построения моделей месторождений; основные автоматизированные системы обработки и интерпретации геофизических данных
Уровень 2	элементы функционального анализа; вероятность и статистику; теорию вероятностей; статистическое оценивание и проверку гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных в объеме, необходимом для построения математических моделей; принципы построения цифровых моделей

	месторождений; состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; физические принципы и методы построения моделей месторождений; основные автоматизированные системы обработки и интерпретации геофизических данных
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	применять программные средства для моделирования геологической среды
Уровень 2	применять программные средства для моделирования геологической среды
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками выполнения математического моделирования и исследования простейших геофизических процессов, в том числе с применением специализированных программных средств
Уровень 2	навыками моделирования сложных комплексных геофизических моделей с использованием меняющейся геологической информации с применением программных средств
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Существующие ГИС и возможностей их использования при проведении геолого-геофизических исследований;
3.1.2	структуру ГИС;
3.1.3	способы хранения, отображения, редактирования и обработки картографических и статистических данных в ГИС;
3.1.4	понятие о базах данных и их разновидностях - составление многофункциональных и узкоспециальных ГИС;
3.1.5	российские и зарубежные ГИС-технологии.
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять модели (алгоритмы) их решения, отбирать данные, необходимые для внедрения в ГИС;
3.2.2	формулировать требования к ГИС, используемым в геолого-геофизических исследованиях;
3.2.3	составлять комплексные, отраслевые, аналитические и др. графические и картографические продукты на основе ГИС.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыки использования современных ГИС-технологий применительно к решению геолого-геофизических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в ГИС-технологии						
1.1	Понятие геоинформационных технологий. История развития ГИС-технологий. Анализ существующих ГИС- технологий и возможностей их использования при проведении геофизических исследований. Сферы применения и примеры применения ГИС-технологий. Программное обеспечение современных ГИС-платформ. /Лек/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.4 Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
1.2	Привязка растрового изображения и работа с проекциями в ГИС /Лаб/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Знакомство со структурой и возможностями ГИС Освоение методики формирования СУБД. /Ср/	5	16	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Цели, принципы и методы пространственного анализа. Визуализация и пространственный анализ данных в ГИС						

2.1	Определение пространственного анализа как системы дистанционного зондирования, геоинформационных технологий и систем глобального позиционирования. Связь пространственного анализа с геоинформатикой. Пространственные объекты слоев и их модели. Векторные топологические модели. Растровые модели. Модели TIN. Задачи пространственного анализа, решаемые современными ГИС. Источники пространственной информации (карты, аэрокосмические снимки, полевые описания). Географические проекции. Организация данных, привязка карт, снимков, материалов полевых описаний, преобразование форматов. /Лек/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Построение карты изолиний в ГИС /Лаб/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Векторизация картографического изображения в ГИС /Ср/	5	6	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Овладение созданием БД в геофизических исследованиях. Эффективное использование возможностей СУБД. /Ср/	5	8	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Базы данных и СУБД. Способы хранения, отображения, редактирования и обработки пространственных и атрибутивных данных в ГИС						
3.1	Структуры данных, типы и форматы хранения информации. Базы пространственных и атрибутивных данных. Понятие о базах данных и их разновидностях. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД, способы их интеграции с ГИС. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная. Отображение информации из базы данных в ГИС. Формирование базы данных слоя. Таблицы, запросы, формы, отчеты, диаграммы, макросы. /Лек/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Работа с таблицами данных в ГИС /Ср/	5	10	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Работа с атрибутами в ГИС /Ср/	5	10	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
3.4	Знакомство с различными типами диаграмм. Умение подбирать наиболее информативные типы диаграмм /Ср/	5	12	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Дистанционные и ГИС-технологии в геофизических исследованиях. Геоинформационные средства анализа и прогноза						
4.1	Дистанционные и ГИС- технологии в исследованиях. Геоинформационные средства анализа и прогноза. /Лек/	5	2	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	

4.2	Отображение данных ДЗЗ в ГИС /Ср/	5	10	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Освоение работы по созданию БД и составлению геоэкологической карты по результатам обработки данных. /Ср/	5	12,15	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 5. ИВКР						
5.1	Консультация к экзамену и экзамен /ИВКР/	5	2,85	ПК-2 ПСК-1.9	Л1.3 Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.4 Л2.2 Л2.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и определения ГИС
2. Форматы данных
3. Определение ГИС
4. Классификация моделей данных в ГИС
5. Связь геоинформационных систем с другими дисциплинам
6. Инфологическая модель
7. Задачи и назначения ГИС
8. Модель данных «Сущность-связь»
9. Базовые компоненты ГИС
10. Иерархическая модель данных ГИС
11. Пионерный период в истории развития ГИС
12. Модель квадратомишеское дерево
13. Период государственных инициатив в истории развития ГИС
14. Реляционная модель данных ГИС
15. Период коммерческого развития в истории развития ГИС
16. Растровая модель
17. Пользовательский период в истории развития ГИС
18. Векторная модель
19. Классификация ГИС по пространственному охвату, объекту и проблемной ориентации
20. Топологическая модель
21. Классификация ГИС по признаку структурированности задач
22. Определение положения точек на поверхности Земли
23. Классификация ГИС по назначению и по способу организации геоданных
24. Координатные данные
25. Возможности ГИС
26. Взаимосвязи между координатными моделями
27. Источники данных в ГИС
28. Буферизация
29. Типы данных в геоинформационных системах
30. Оверлейные операции
31. Структура данных
32. Переклассификация
33. Базы и банки данных
34. Картометрические функции
35. Базовые компоненты ГИС
36. Районирование
37. Источники данных в ГИС
38. Сетевой анализ
39. Структура данных
40. Проекционные преобразования
41. Классификация моделей данных в ГИС
42. Картографические проекции
43. Векторная модель
44. Картометрические функции
45. Классификация моделей данных в ГИС
46. Районирование
47. Задачи и назначения ГИС
48. Сетевой анализ
49. Координатные данные
50. Проекционные преобразования

51. Классификация моделей данных в ГИС
52. Картографические проекции
5.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены
5.3. Оценочные средства
Оценочные средства представлены в виде графической работы, тестирования и вопросов к экзамену.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности обучающегося – лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.
Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: расчетно-графическая работа
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Черемисина Е. Н., Никитин А. А.	Геоинформационные системы и технологии: учебник	М.: ВНИИгеосистем, 2011
Л1.2	Михалевич Д.С., Исаченко А.О., Жуков Г.П., Ишбулатова Л.Р.	ГИС-технологии при недропользовании. Т.1. Кн.6: Геология: библиотека горного инженера	М.: Горное дело, Киммерийский центр, 2016
Л1.3	Кузнецов О. Л., Никитин А. А.	Геоинформатика	М.: Недра, 1992
Л1.4	Кузнецов О. Л., Никитин А. А., Черемисина Е. Н.	Геоинформационные системы: учебник	М.: ВНИИгеосистем, 2005
Л1.5	Лурье И.К.	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учебник для вузов	М.: КДУ, 2016
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фахрутдинов Ш. И.	Прогнозно-поисковая геоинформатика [Электронный ресурс МГРИ]: конспект лекций	М.: МГРИ, 2019
Л2.2	Фахрутдинов Ш. И.	Основы геоинформатики [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019
Л2.3	Захаров М. С., Кобзев А. Г.	Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л2.4	Коротаев М. В., Правикова Н. В.	Применение геоинформационных систем в геологии [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: КДУ, 2010
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2016		
6.3.1.3	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.4	Windows 10		
6.3.1.5	Windows 7		
6.3.1.6	Windows 8		
6.3.1.7	Геоинформационная система "ПАРК" v6	Геоинформационная система ПАРК – векторно-растровая система, сочетающая функции картографической, информационно-справочной, аналитической и прогнозирующей программных систем. Система разработана для использования на компьютерах под управлением MS. Основное назначение системы ПАРК – создание баз координатно- и объектно-привязанных данных; преобразование, тематическая обработка и интерпретация геоданных; информационное и аналитическое обеспечение; компоновка, оформление и вывод картографических и сопутствующих им документов.	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	База данных издательства Springer
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-45	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., Компьютер PC 15-240 в комплекте -12 шт., проектор BenQ MS500 DLP - 1шт., Коммутатор TP-LINK TL-SG1024DE, Маршрутизатор TP-LINK TL-WR 1043ND, Windows 7, MS Office, 1С Предприятие, Deductor Studio Academic	
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.;Экран настенный -1шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Лекции (изучение теоретического курса) Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной, научной и справочной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине. Перед текущей лекцией рекомендуется просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к текущему контролю обучающемуся необходимо изучить методическую и основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* предусмотрены аудитории со специализированным оборудованием, позволяющим осваивать материал лекций, а также обучающиеся могут воспользоваться ЭБС Университета. Занятия семинарского типа (практические занятия) Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить не только основную литературу, но и ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий различного типа, решение задач. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все практические занятия, выполнять домашние задания, успешно решать задачи и тесты проверочных самостоятельных работ, отрабатывать ситуационные задачи, выступать с докладами и презентациями в течение всего семестра. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчет по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: ☐ вести конспектирование учебного материала; ☐ обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; ☐ задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной темы, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* предусмотрена технология дифференцированного обучения, которая создает оптимальные условия для выявления их индивидуальных интересов и способностей. При дифференцированном

обучении преподаватель применяет методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей студентов с ОВЗ. Для успешного овладения курсом обучающимся необходимо получить от преподавателя программу практических занятий на весь семестр с учетом индивидуальных особенностей студента. В зависимости от успешности освоения программы она может корректироваться преподавателем.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо изучить основную и дополнительную (в случае необходимости) литературу, учесть рекомендации преподавателя. Подготовка к защите лабораторной работы включает освоение теоретического материала, оформление работы в лабораторном журнале (тетради).

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все лабораторные занятия, готовиться к ним заранее, в срок сдавать работы. В случаях пропуска занятия студенту необходимо проделать лабораторные работы в часы занятий других групп по договоренности с преподавателем или во время его индивидуальных консультаций.

В ходе занятий обучающимся рекомендуется обращать особое внимание на особенности условий проведения эксперимента и уточнять их у преподавателя.

Для успешного овладения курсом обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* необходимо получить от преподавателя список лабораторных работ для выполнения на весь семестр с учетом индивидуальных особенностей студента. В зависимости от успешности их выполнения количество лабораторных работ может корректироваться преподавателем. Для обучающихся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата и зрения оформление лабораторных работ может проводиться с использованием мультимедиа-технологий.

Подготовка письменной работы (эссе, реферата)

При подготовке письменной работы необходимо четко и подробно определить цели и задачи работы, воспользоваться рекомендованной литературой и/или иными информационными источниками. Обязательным требованием является наличие резюмирующей части – выводов, заключения, анализа. Письменная работа должна быть грамотно и аккуратно оформлена, по структуре и форматированию удовлетворять предъявляемым к ней требованиям.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* предусмотрено использование мультимедиа-технологий для выполнения данного типа работ в случае невозможности их выполнения в письменном виде из-за индивидуальных особенностей студента.

Подготовка курсовой работы, курсового проекта

При подготовке курсовой работы совместно с руководителем определяются цели и задачи исследования, этапы и конкретные сроки проведения исследований и отчетов по ним. При выполнении курсовой работы обучающиеся используют рекомендованную литературу, информационные справочные системы, могут обращаться к Интернет-источникам, дополнительной научной литературе, периодическим изданиям. Структура и правила оформления курсовой работы регламентируются локальным нормативным актом Университета.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* предусмотрено использование технологии проблемного обучения, способствующей развитию познавательной способности, активности, творческой самостоятельности. При реализации такой технологии обучающимся рекомендуется ставить перед собой познавательные задачи, проявлять творческую инициативу при определении совместно с руководителем целей исследования.

Кроме того, для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрено использование мультимедиа-технологий для выполнения данного типа работ в случае невозможности их выполнения в письменном виде из-за индивидуальных особенностей студента и технологии дифференцированного обучения.

Подготовка к экзамену / зачету

Подготовка к экзамену / зачету предполагает:

- ☐ изучение основной, дополнительной и специальной (при необходимости) литературы;
- ☐ изучение конспектов лекций, практических занятий.

Рекомендуется при подготовке к экзамену распределять время поэтапно, разделив теоретический курс на части (разделы), составить план подготовки, в котором один день отвести на полное повторение материала и закрепление наиболее сложных тем.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ* при подготовке к экзамену / зачету рекомендуется обращаться за консультационной помощью к преподавателям, использовать при этом возможности мультимедиа-технологий.

*Примечание: по заявлению обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ они могут обучаться по индивидуальному учебному плану с увеличенным сроком обучения. В этом случае для их обучения реализуются адаптационные рабочие программы дисциплин, практик и ГИА.