



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра геологии нефти и газа



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.11.01 Геоинформационные системы в геологии

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Профиль: «Геология»

Квалификация выпускника: бакалавр

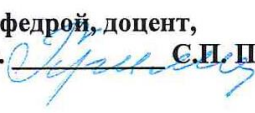
Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического
факультета

Протокол № 5 от «29» 04 2020 г.
Председатель,
доцент  А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7
От «10» 05 2020 г.

Зав. кафедрой, доцент,
к.г.-м.н.  С.П. Примина

Иркутск 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины:	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП:	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины:	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	4
5. Содержание дисциплины	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.	5
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	11
10. Образовательные технологии:	11
11. Оценочные средства (ОС):	11

1. Цели и задачи дисциплины: В результате освоения данной дисциплины специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей образовательной программы.

Дисциплина нацелена на подготовку специалистов к:

- производственно-технической и проектной деятельности в области информационного обеспечения геологической деятельности с использованием современных средств получения и обработки геоданных,
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с автоматизацией процессов получения и обработки геоинформации,
- поиску и анализу профильной научно-технической геоинформации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Она непосредственно связана с дисциплинами «Геодезия с основами космоза съемки», «Математика», «Информатика» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Дисциплина является предшествующей для изучения курса «Дистанционные методы при геологических исследованиях». Входные знания должны быть получены в результате изучения циклов: «Компьютерные информационные технологии» и «Геологическое картирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

При изучении дисциплины специалисты должны освоить процедуры сбора, хранения, создания и обработки пространственных данных, технологиям геоинформационного картографирования, созданию цифровых геологических карт и планов.

После изучения данной дисциплины специалисты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие компетенциям:

ОПК-3 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук

ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач.

ПК-4 готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач.

ПК-6 готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов, и другой установленной отчетности по утвержденным формам.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Принципы и методы геоинформационного моделирования в геологии; компьютерного анализа геоинформации.
- методические аспекты применения геоинформационных систем в геологической деятельности.

Уметь:

- Моделировать свойства геологических объектов.
- Составлять карты различного назначения с использованием ГИС-технологий.

Владеть:

- технологиями геоинформационного картографирования.
- технологиями геоинформационного анализа геоданных.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная/заочная формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		8/4 курс			
Аудиторные занятия (всего)		26			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции		12			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)		12			
Самостоятельная работа (всего)		46			

В том числе:	-	-	-	-	-
Работа с учебной литературой					
<i>КСР</i>		2			
Контактная работа		31			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)					
Общая трудоемкость	часы	72			
	зачетные единицы	2			

5. Содержание дисциплины

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.

Раздел 1. Введение в геоинформатику. Программные средства ГИС.

Лекция. Вводная.

Лабораторная работа. Знакомство с геоинформационными системами. Изучение интерфейсов универсальных ГИС-пакетов.

Раздел 2. Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения

Лекция. Векторные и растровые данные в ГИС.

Лабораторная работа. Растровое и векторное представление пространственных объектов. Их особенности, области применения. Знакомство с основными форматами данных в ГИС.

Лекция. Картографическая основа ГИС. Системы координат и проекции.

Лабораторная работа. Привязка растров в QuantumGIS. Image-to-map и image-to-image.

Лабораторная работа. Программа SASPlanet. Получение картографической информации, создание привязанных данных.

Раздел 3. Данные геоинформационных систем и способы создания цифровой основы для геоинформационных систем

Лабораторная работа. Создание линейных и точечных векторных слоев. Понятие топологии.

Лабораторная работа. Создание полигональных слоев на примере структурно-вещественных комплексов. Оверлейные операции.

Лабораторная работа. Оформление векторных слоев в ГИС. Файлы стилей.

Лабораторная работа. Работа с данными GPS в ГИС.

Лабораторная работа. Работа со структурированным текстом. Создание пространственно привязанных таблиц с данными химического анализа.

Лабораторная работа. Поверхности. Основные способы описания и представления геополей (поверхностей). GRID и TIN представление. Форматы представления.

Лабораторная работа. Интерполяция и оформление итоговых данных.

Лекция. Базы данных и СУБД геоинформационных систем.

Лабораторная работа. Базы данных. Системы управления базами данных. Подключение к пространственным базам данных PostgreSQL/PostGIS.

Лабораторная работа. Способы создания цифровой основы. Способы «сканерного» ввода изображения. Способы обработки растрового изображения. Полуавтоматическая векторизация в EasyTrace.

Раздел 4. Роль и место геоинформационных систем в геологических науках. Примеры их применения

Лекция. Геоинформационные системы при ГРП.

Раздел 5. Дистанционная основа геологического картографирования.

Лекция. Основы дистанционного зондирования.

Лабораторная работа. Получение мультиспектральных спутниковых данных с помощью EarthExplorer и QGIS. Изучение методов синтеза. Создание слоя гидросети по данным ДЗЗ.

Лабораторная работа. Получение глобальных моделей рельефа SRTM и AsterGDEM. Импорт и экспорт ЦМР в различные форматы. Создание слоя изолиний по ЦМР. Создание слоя водосборных площадей по ЦМР.

Раздел 6. Технологии создания карт геологического содержания в геоинформационных системах.

Лабораторная работа. Создание макетов карт в среде QGIS.

Лабораторная работа. Подготовка геологической карты масштаба 1:100000 в среде геоинформационной системы QuantumGIS. Подготовка топографической схемы М1:200000 в среде геоинформационной системы QuantumGIS.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1.	Дистанционные методы в геологических исследованиях	1, 2, 3, 4, 5

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий (очная/заочная формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лек ц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Введение в геоинформатику. Программные средства ГИС		2			2	6	10
2.	Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения		4			4	6	14
3.	Данные геоинформационных систем и способы создания цифровой основы для геоинформационных систем		2			2	6	10
4	Роль и место геоинформационных систем в геологических науках. Примеры их применения		2				8	10
5	Дистанционная основа геологического картографирования.		2			2	10	14
6	Технологии создания карт геологического содержания в геоинформационных системах					2	10	12

6. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Труд оемк ость (часы)	Оценочн ые средства	Формир уемые компете нции
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в геоинформатик у. Программные средства ГИС.	Лабораторная работа. Знакомство с ГИС. Лабораторная работа. Изучение интерфейсов универсальных ГИС-пакетов.	2	отчет	ОПК-4; ПК-6

2.	Понятие о пространственной привязанной информации и основных способах ее получения	<i>Лабораторная работа.</i> Растровое и векторное данные в ГИС. <i>Лабораторная работа.</i> Привязка растров. <i>Лабораторная работа.</i> Получение картографической информации из Интернет.	4	отчет	ПК-6, ПК-4, ПК-1
3.	Данные геоинформационных систем и способы создания цифровой основы для геоинформационных систем	<i>Лабораторная работа.</i> Создание линейных и точечных векторных слоев. Создание полигональных слоев. <i>Лабораторная работа.</i> Оформление в ГИС. Файлы стилей. <i>Лабораторная работа.</i> Работа с данными GPS. Работа со структурированным текстом. <i>Лабораторная работа.</i> Поверхности. GRID и TIN. Интерполяция. <i>Лабораторная работа.</i> Базы данных. Системы управления базами данных. <i>Лабораторная работа.</i> Способы создания цифровой основы. Полуавтоматическая векторизация.	2	отчет	ПК-6, ПК-4, ПК-1
4	Роль и место геоинформационных систем в геологических науках. Примеры их применения				
5	Дистанционная основа геологического картографирования.	<i>Лабораторная работа.</i> Получение спутниковых данных. Синтез мультиспектральных данных. <i>Лабораторная работа.</i> Получение глобальных моделей рельефа. Работа с ЦМР.	2	отчет	ПК-6, ПК-4, ПК-1
6	Технологии создания карт геологического содержания в геоинформационных системах	<i>Лабораторная работа.</i> Создание макетов карт. <i>Лабораторная работа.</i> Подготовка геологической карты масштаба 1:100000. Подготовка топографической схемы	2	отчет	ПК-6, ПК-4, ПК-1

		M1:200000.			
--	--	------------	--	--	--

6.1. План самостоятельной работы студентов (очная/заочная формы обучения)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Знакомство с геоинформационными технологиями	Изучение базовой литературы	Ознакомиться с основными понятиями и определениями изучаемой дисциплины.	Геоинформатика: учеб. для студ. вузов / МГУ. :Академия, 2005. - 479 с. Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: 2015 – 102 с	6
2	ГИС в практике геологической деятельности	Изучение дополнительной литературы	Изучить последние научные публикации по теме ГИС в геологии.	Elibrary.rur	6
3	Векторизация	Практическое задание	Выполнить векторизацию отдельных слоев карты полезных ископаемых.	Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: 2015 – 105 с.	6
4	Базы данных	Практическое занятие	Создать базу данных на основе текстовой и картографической информации. Выполнить векторно-растровое преобразование.	Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: 2015 – 105 с.	8
5	Работа с данными ДЗ	Практические занятия	Дешифрирование структурно-тектонических нарушений по аэрогеофизическим данным.	Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков Геоинформаци	10

			Дешифрирование хозяйственных объектов, водотоков на нефтегазовом месторождении по мультиспектральным спутниковым данным.	онные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие. / . - М. : Академ. проект, 2005. - 349 с.	
6	Компоновщик карт	Практические занятия	На основе всей полученной геоинформации составить две схематические карты (геологическая схема и карта фактов)	Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: 2015 – 105 с	10

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: ИРНТУ, 2015 – 102 с.

7. Примерная тематика курсовых работ.

Не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

Геоинформатика: учеб. для студ. вузов / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М. : Академия, 2005. - 479 с. - ISBN 5-7695-1924-х

б) дополнительная литература

Трифонов Т.А., Мищенко Н. В., Краснощеков А. Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для студ. вузов. / М. : Академ. проект, 2005. - 349 с.

Паршин А.В., Аузина Л.И. ГИС в геологии // Иркутск: ИРНТУ, 2015 – 102.

в) программное обеспечение: QuantumGIS, ESRI ArcGIS, EasyTrace, SASPlanet, ModuLi

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*: База геолого-геохимических данных Кодаро-Удоканской структурно-формационной зоны (БД "Кодар") Св-во №2013620046 от 09.01.2013.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют персональные компьютеры, оснащенные современными специализированными программными продуктами (QuantumGIS, SASPlanet, EasyTrace, ArcGIS).

10. Образовательные технологии:

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных творческих заданий, сформированных на основе реальных данных по месторождениям Восточной Сибири.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства текущего контроля:

По итогам выполнения ЛР и СРС студенты готовят и оформляют в соответствии с ГИСТ отчеты.

1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета):

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	ГР	Введение в геоинформатику. Программные средства ГИС.	ОПК-3; ОПК-4 ПК-1, 4, 6
2	ГР	Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения	ОПК-3; ОПК-4; ПК- 1, 4, 6

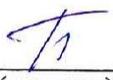
3	ГР	Данные геоинформационных систем и способы создания цифровой основы для геоинформационных систем	ОПК-3; ПК-1, 4, 6
4	ГР	Роль и место геоинформационных систем в геологических науках. Примеры их применения	ОПК-3; ПК-1, 4, 6
5	ГР	Дистанционная основа геологического картографирования.	ОПК-3; ПК-1, 4, 6
6	ГР	Технологии создания карт геологического содержания в геоинформационных системах	ОПК-3; ПК-1, 4, 6

Примеры вопросов к зачету

1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС).
2. Периферийные устройства применяемые в ГИС.
3. Типы пространственных данных.
4. Принципы организации информации.
5. Модели представления пространственных данных.
6. Растровые модели и их характеристики, достоинства и недостатки.
7. Векторные топологические модели, их характеристики, достоинства и недостатки.
8. Преобразование «растр-вектор».
9. Модели поверхностей.
10. Назначение и основные компоненты систем управления базами данных (СУБД).
11. Модели атрибутивных данных.
12. Организация связи пространственных и атрибутивных данных.
13. Технологии получения цифровых карт по исходным бумажным материалам.
14. Технологии получения карт по данным дистанционного зондирования.
15. Технологии получения карт по материалам съемок на местности.
16. Данные дистанционного зондирования. Виды данных.
17. Общая схема дешифрирования. Способы обработки данных дистанционного зондирования.
18. Дистанционная основа геологического картографирования.
19. Основные этапы создания цифровых электронных карт.
20. Легенды цифровой геологической карты. L-code.
21. Общие подходы к созданию геохимических и геофизических карт.
22. Способы интерполяции (методы IDW, kriging)

23. Опережающая геофизическая основа государственных геологических карт.
24. Опережающая геохимическая основа государственных геологических карт.
25. Решение прогнозных задач в ГИС.

РАЗРАБОТЧИК:


(подпись)


(занимаемая должность)


(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа

«10» марта 2020 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой 

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы