

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

А.В. Лейфа

«01» сентября 2021г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ»

Специальность 21.05.02 – прикладная геология

Специализация образовательной программы – геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – горный инженер-геолог

Год набора – 2021

Форма обучения – очная

Курс 4 Семестр 7

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

Составитель Т.В. Кезина, профессор, д.г.-м.н.

Факультет инженерно-физический

Кафедра геологии и природопользования

2021г.



Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 – прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 953.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

«01» сентября 2021г., протокол № 1

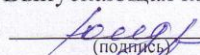
И.о. зав. кафедрой  Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление

  
(подпись) Н.А. Чалкина


«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра

  
(подпись) Д.В. Юсупов

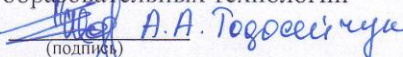
«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека

  
(подпись) О.В. Петрович

«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и  
образовательных технологий

  
(подпись) А.А. Подольская

«01» сентября 2021г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) является изучение принципов построения и возможности использования геоинформационных систем в геологии.

Курс «ГИС в геологии» направлен на изучение геоинформационных систем и их применение в практической деятельности в области геологии.

Задачи курса: обучение способом ввода, хранения, обработки, анализа и визуализации пространственных геологических данных;

- получение практических навыков работы в программе Micromain;
- обработка геологических данных, в том числе по подсчету запасов на месторождениях полезных ископаемых.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Геоинформационные системы в геологии» входит в Блок 1 "Обязательную часть" дисциплин (Б1.О.27) подготовки горного-инженера-геолога.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплины необходимы для углубленного изучения таких дисциплин как «Экономика и организация геолого-разведочных работ», «Опробование и подсчет запасов», «Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» и др. а также выполнения научно-исследовательской работы, курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению Прикладная геология:

### 3.1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций
1	2	3
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-2 Способен применять методы и способы геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых	ИД <sub>1</sub> ОПК-2. Знает: методы геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых ИД <sub>2</sub> ОПК-2. Умеет: Применять способы геолого-экономической оценки месторождений на практике ИД <sub>3</sub> ОПК-2. Владеет: методиками проведения геолого-экономической оценки месторождений и минерально-сырьевой базы
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИД <sub>1</sub> ОПК-3. Знает: основные положения фундаментальных наук ИД <sub>2</sub> ОПК-3. Умеет: применять свои знания при проведении научно-исследовательских работ ИД <sub>3</sub> ОПК-3. Владеет: методиками научно-исследовательских работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-6 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ИД <sub>1</sub> ОПК-6. Знает: основные компьютерные программы для работы с геологическими данными ИД <sub>2</sub> ОПК-6. Умеет: работать с программами общего и специального назначения ИД <sub>3</sub> ОПК-6. Владеет: навыками моделирования горных и геологических объектов

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часа

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в акад. часах)	Самостоятельная работа (в акад. часах)	Формы текущего контроля успеваемости	
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Введение. Цели и задачи курса, его основное содержание	7	2									Тест-опрос
2	История ГИС в геологии. Основные понятия. Тематические разделы ГИС.	7	2									Проверка конспектов
3	Основы ГИС. Организация данных в ГИС.	7	2		6					2		Тест-опрос по терминологии
4	ГИС и элементы цифрового картографирования	7	2		4					2		Проверка посещаемости
5	Инструментальные средства ГИС	7	2		4					2		Семинар
6	Перспективы развития ГГИС. ГГИС (MicroMain, ArcGIS)	7			10					10		Проверка этапов выполнения проекта
7	Подготовка к моделированию месторождения.	7	2		4					2		Тест-опрос
8	Основные операции при моделировании месторождения. Способы оценки запасов полезного ископаемого	7	2		6					2		Проверка этапа проекта

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Возможности ГИС в различных направлениях научной и хозяйственной деятельности.	7	2							1,8	Проверка проекта, работы
10	Зачет	7					0,2				
11	Итого		16		34		0,2			21,8	

Л – лекции, ЛБ – лабораторная работа, КТО – контроль теоретического обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Введение. Цели и задачи курса, его основное содержание	Цели и задачи курса, его основное содержание. История ГИС в геологии.
2	История ГИС в геологии. Основные понятия. Тематические разделы ГИС.	Тематические разделы ГИС. Что могут ГИС в геологии? Предшественники ГИС. Ядро ГИС.
3	Основы ГИС. Организация данных в ГИС.	Обзор базовых ГИС-концепций. Базовые структуры данных в ГИС.
4	ГИС и элементы цифрового картографирования	Источники данных в ГИС. Растровая модель данных. Векторная модель данных. Картографический анализ пространственных объектов. Типы преобразования картографических изображений в ГИС
5	Инструментальные средства ГИС	Аналитические возможности векторных ГИС. Программное обеспечение. Аппаратное обеспечение..
6	Перспективы развития ГГИС. ГГИС MicroMain, Arc GIS)	ГИС технологии в Интернете. Основы используемых ГИС в геологии и горном деле (ArcView, MicroMain, Arc GIS). Создание цифровых карт, профилей, разрезов, моделей месторождений.
7	Подготовка к моделированию месторождения.	Программные средства разработки ГИС. Создание и проектирование БД (баз данных) ГИС.
8	Основные операции при моделировании месторождения. Способы оценки запасов полезного ископаемого	Краткая характеристика ГИС. Редактирование баз данных.
9	Возможности ГИС в различных направлениях научной и хозяйственной деятельности.	Муниципальные ГиС. ГИС в почвоведении. ГиС в экологии.

## 5.2. Лабораторные работы

№пп	Раздел дисциплины	Название лабораторной работы	Кол-во акад. час.
1	Основы ГИС. Организация данных в ГИС.	Основные настройки окна Визекс. Создание проекта. Импорт файлов. Импорт данных.	6
2	Инструментальные средства ГИС	Создание и редактирование файлов данных. Создание базы данных скважин. Создание базы данных траншей. Проверка базы данных.	4
3	Перспективы развития ГГИС. ГГИС MicroMain, Arc GIS)	Визуализация базы данных через слои Визекс. Инструменты просмотра. Менеджер набора форм. Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок.	10
4	Подготовка к моделированию месторождения.	Построение цифровой модели поверхности. Привязка растровых графических файлов. Создание полилиний-стрингов, построение осевых линий разрезов. Создание контрольного файла разрезов.	8
5	Основные операции при моделировании месторождения.	Способы оценки запасов полезного ископаемого	6
	Итого:		34 акад. часа

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Цели и задачи курса, его основное содержание	Знакомство с содержанием основных разделов. Изучение терминологического словаря	
2	История ГИС в геологии. Основные понятия. Тематические разделы ГИС.	Самостоятельная работа	
3	Основы ГИС. Организация данных в ГИС.	Подготовка дополнительно лекционного материала	2

4	ГИС и элементы цифрового картографирования	Выполнение практической работы	2
5	Инструментальные средства ГИС	Тест -опрос	2
6	Перспективы развития ГГИС. ГГИС MicroMain, Arc GIS)	Выполнение этапа проекта	10
7	Подготовка к моделированию месторождения.	Подготовка этапа проекта.	2
8	Основные операции при моделировании месторождения. Способы оценки запасов полезного ископаемого	Подготовка этапа проекта	2
9	Возможности ГИС в различных направлениях научной и хозяйственной деятельности.	Дополнительная работа над проектом, подготовка к зачету	1,8
	Итого:		21,8

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

1. Т.В. Кезина «ГИС технологии»: Учебное пособие по дисциплине / Методические рекомендации по выполнению практических работ для слушателей курсов повышения квалификации по программе ГИС - технологии»/ Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 90 с. – Режим доступа:

[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/6785.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6785.pdf)

2. Дюжев С.В. ГИС технологии исследования недр. Micromain. По программе переподготовки "Технология проведения геолого-разведочных работ": учебное пособие/ С.В. Дюжев - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. - 18 с. - Режим доступа:

[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/6794.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6794.pdf)

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Образовательные технологии реализуются в ходе выполнения таких видов учебной работы как: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов. В процессе обучения реализуется технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоподготовка. При проведении занятий используются следующие интерактивные формы: просмотр научного фильма, подготовка эссе, ролевая игра, метод дискуссии и дебатов.

Рекомендуется использование информационных технологий для организации работы со студентами с целью предоставления информации, консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств при проведении лекционных и практических занятий.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Для текущей и промежуточной аттестации студентов в учебном семестре выполняется одна письменная контрольная работа по основным разделам (модулям) дисциплины.

Реферативные работы подготавливаются по темам, входящим в любой из разделов курса «Основы природопользования и экологический аудит», выбираемой студентом или выдаваемой и контролируемой преподавателем дисциплины. Реферативная работа носит познавательный характер и защищается на кафедральных семинарах. С учетом направленности темы, на ее выполнение отводится 1-2 месяца.

#### 8.1 Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Введение в геоинформационные системы (ГИС) и ГИС-технологии
2. Основные понятия и определения геоинформатики.
3. Значение и роль ГИС в предметной области.
4. Пространственная послойная организация данных в ГИС.
5. Компоненты ГИС.
6. ГИС-технологии: основные составляющие, функции и характеристики. Структурная организация ГИС-проектов.
7. Модели и анализ пространственных данных.
8. Аппаратное обеспечение ГИС. Вычислительная техника и специализированная периферия для ГИС
9. Вычислительные платформы. Средства периферии (ввода и вывода).
10. GPS (спутниковые системы определения координат) и электронное геодезическое оборудование.
11. Средства телекоммуникации.
12. Программные средства ГИС
13. Классы: Инструментальные ГИС. ГИС-вьюеры. Векторизаторы растровых изображений. Растровые и векторные ГИС.
14. Специализированные средства пространственного моделирования. Справочные картографические системы.
15. Средства обработки данных дистанционного зондирования. Функции. Ввод атрибутивных данных. Ввод пространственной информации. Создание баз данных всех типов. Запросы.
16. Пространственный анализ и цифровое моделирование геополей.
17. Организация пространственных данных. Растровое, растрово - векторное и векторное представления данных.
18. Преобразование (трансформация) пространственной информации. Стандарты и форматы обмена геоданными.
19. Информационная модель предметной области. Стандарты в области пространственной информации.
20. Атрибутивная информация в ГИС. Модели БД, используемых в ГИС.
21. Атрибутивные таблицы и идентификация объектов.
22. Импортирование данных других форматов и из других СУБД.
23. Информационные модели. Сравнительная характеристика распределенных экономических баз данных.
24. Элементы цифровой компьютерной картографии. Цифровая карта. Визуализация.
25. Конструирование цифровых моделей явлений, взаимосвязей, динамики.
26. Методы, программно – аппаратные средства и ГИС - технологии динамического картометрирования.
27. Работа со слоями и картами. Оверлей. Трансформация в заданную картографическую проекцию.
28. Картографическая генерализация и редактирование экономической информации.
29. Операции с картами. Электронные карты и атласы.
30. Тематические ГГИС. Этапы проектирования ГГИС.



31. ГИС Micromain.
32. Основные операции при моделировании месторождений.
33. Сбор и импорт данных.
34. Проверка и создание баз данных.
35. Статистический анализ данных.
36. Интерпретация минерализации.
37. Блочное моделирование.
38. Муниципальные ГИС. Применение ГИС-технологий в статистическом анализе состояния предприятий и организаций, сфере маркетинга сырья.
39. Универсализм и всеобщность ГИС-приложений.
40. Новые сферы применения ГИС: экология, природопользование, геология, добыча полезных ископаемых и др.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Захаров М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

2. Шурыгин Д.Н. Исследование процесса автоматизации прогнозирования горно-геологических условий в геоинформационных системах управления горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск) [Электронный ресурс] / Д.Н. Шурыгин, В.И. Голик. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 12 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101661>. — Загл. с экрана.

3. Т.В. Кезина «ГИС технологии»: Учебное пособие по дисциплине / Методические рекомендации по выполнению практических работ для слушателей курсов повышения квалификации по программе ГИС - технологии»/ Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 90 с.

4. Дюжев С.В. ГИС технологии исследования недр. Micromain. По программе переподготовки "Технология проведения геолого-разведочных работ": Учебное пособие/ С.В. Дюжев - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. - 18 с.

б) интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
	Электронная библиотечная	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000

	система «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
--	--	--

в) программное обеспечение:

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Программа MacroMain, Лицензия на использование в учебных целях, 25 машин.	Договор №S270213-1 от 27.02.2013. Ежегодная пролонгация договора.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При освоении учебной дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, для проведения лекционных и практических занятий, для демонстрации домашнего задания, выполняемого студентами самостоятельно.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов, дисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

Студенты имеют доступ к электронно-библиотечной системе университета, в том числе и удаленный.