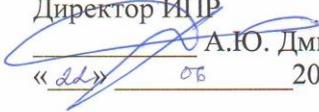


УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦР

 А.Ю. Дмитриев

« 22 » 06 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление (специальность) ООП: 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ
Профиль подготовки (специализация): «Геология месторождений полезных ископаемых»
Квалификация (степень): горный инженер-геолог
Базовый учебный план приема 2016 г.
Курс 4; семестр 7;
Количество кредитов: 3

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
Итого, ч	108

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 7 семестре

Обеспечивающая кафедра: Геологии и разведки полезных ископаемых

Заведующий кафедрой:  к.г.-м.н., доцент Р.Ю. Гаврилов

Руководитель ООП:  к.г.-м.н., доцент Л.А. Краснощекова

Преподаватель:  к.г.-м.н., доцент Ю.С. Ананьев

2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1, Ц2, Ц3 основной образовательной программы «Прикладная геология».

Дисциплина нацелена на подготовку специалистов к:

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

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам. Дисциплине «Геоинформационные системы» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

1. Математика
2. информатик
3. картография, геодезия.

Содержание разделов дисциплины «Геоинформационные системы» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

1. Математические методы моделирования в геологии
2. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых.

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины специалисты должны научиться технологиям цифровой обработки данных, технологиям создания и обновления информационных баз данных, созданию цифровых геологических карт, разрезов и планов в геоинформационных системах.

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Геоинформационные системы» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р5 (Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации)	3.5.9	Геоинформационные системы в прикладной геологии	У5.9	Составлять карты различного назначения с использованием ГИС-технологий	В5.9	Составления карт с использованием ГИС-технологий

геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.)						
---	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины «**Геоинформационные системы**» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Студент должен знать: принципы построения и функционирования геоинформационных систем, виды данных, области применения геоинформационных систем в прикладной геологии; принципы функционирования GPS и ГЛОНАС.
РД2	Студент должен уметь: составлять геологические, геохимические, геофизические карты, планы и разрезы в геоинформационной системе ArcGIS
РД3	Студент должен владеть опытом: составления геологических карт, планов и разрезов с использованием ГИС-технологий

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие геоинформационных систем и геоинформатики.

Лекция. Понятие геоинформационных систем и геоинформатики. Цели и задачи геоинформационных систем и геоинформатики. Предмет, цели и задачи курса. Материально-техническая и программная базы геоинформационных систем и геоинформатики. Историческая справка.

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

Лекция. Понятие о пространственно привязанной информации. Способы получения пространственно привязанной информации. Способы получения координат точек наблюдения. Глобальная система позиционирования. Использование GPS-приемников для координатной привязки точек наблюдений. Основные принципы работы GPS. Использование материалов дистанционного зондирования для получения пространственно привязанной информации.

Лабораторная работа 1. Составные части и общие принципы работы ГИС ArcGIS.

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

Лекция. Растровое и векторное представление пространственных объектов. Их особенности, области применения.

Растровое представление пространственно привязанной информации. Основные характеристики и особенности. Достоинства и недостатки. Области применения.

Нетопологическое представление пространственно привязанной векторной информации. Основные особенности. Общие черты и отличия. Форматы представления векторных нетопологических данных.

Топологические покрытия. Основные особенности. Общие черты и отличия. Форматы представления векторных топологических покрытий.

Поверхности. Основные способы описания и представления геополей (поверхностей). GRID и TIN представление. Способы получения и расчета геополей. Форматы представления. Способы обработки геополей.

Картографические проекции. Виды проекций. Способы проецирования пространственно привязанной информации. Задание картографических проекций.

Базы данных. Системы управления базами данных. Банки данных. Назначение и решаемые задачи. Принципы хранения данных и организации доступа к ним. Организация связей между данными. Реляционные базы данных. Организация хранения пространственно привязанной и картографической информации. Базы геоданных. Краткая характеристика основных СУБД. Наиболее широко используемые форматы хранения и передачи данных.

Способы создания цифровой основы. Способы «сканерного» ввода изображения. Способы обработки растрового изображения. Основные форматы хранения и представления растровой информации. Способы получения и обработки векторного изображения. Способы векторизации изображения. Ручная оцифровка изображения. Оцифровка изображения с помощью дигитайзера. Полуавтоматическая векторизация. Автоматическая векторизация. Характеристика основных программно-аппаратных средств оцифровки изображения.

Лабораторная работа 2. Привязка растрового фрагмента карты в ГИС ArcGIS.

Лабораторная работа 3-4. Ручная векторизация топографической основы в ГИС ArcGIS.

Лабораторная работа 5. Регулярные сетки GRID. Способы получения, анализа и визуализации.

Раздел 4. Программные средства ГИС

Лекция. Программное обеспечение, используемое при работе с пространственно привязанными данными. Краткая характеристика, принципы работы, круг решаемых задач, основные форматы данных.

Лабораторная работа 6. TIN сети. Способы получения, анализа и визуализации.

Лабораторная работа 7-8. Внешние базы данных в ГИС. Решение «Геохимической» задачи и построение геохимической карты.

Лабораторная работа 9-12. Построение геологической карты средствами геоинформационных систем.

Лабораторная работа 13-15. Основы построения и функционирования растровой ГИС ERDAS IMAGINE.

Раздел 5. Геоинформационные системы в прикладной геологии. Примеры их применения

Лекция. Геоинформационные системы в прикладной геологии. Место геоинформационных систем в науках о Земле. Интегрированный системный анализ геоинформации, полученной на разных уровнях наблюдения. Примеры проектов, подготовленных в геоинформационных системах.

Лабораторная работа 16. Знакомство с геоинформационным проектом «Природные ресурсы России».

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
- выполнении домашних заданий,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучении инструкций к программам и подготовке к выполнению лабораторных работ,

- подготовке к зачетам.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

(ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем преподавателя) выполнения лабораторных работ,
- взаимного рецензирования студенческих работ,
- устного собеседования при сдаче выполненных лабораторных работ, защите отчетов и во время экзамена в седьмом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Таблица 3

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Защита лабораторных работ 1-6	РД1
Защита лабораторных работ 7-16	РД2, РД3
Экзамен	РД1, РД2, РД3

7.1. Требования к содержанию вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос.

7.2. Примеры вопросов к экзамену

1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС).
2. Составные части геоинформационных систем.
3. Периферийные устройства применяемые в ГИС.
4. Типы пространственных данных.
5. Принципы организации информации.
6. Модели представления пространственных данных.
7. Растровые модели и их характеристики, достоинства и недостатки.
8. Векторные топологические модели, их характеристики, достоинства и недостатки.
9. Векторные нетопологические модели, их характеристики, достоинства и недостатки.
10. Преобразование «вектор-растр».
11. Преобразование «растр-вектор».
12. Модели поверхностей.
13. Формы представления геополей.
14. Назначение и основные компоненты систем управления базами данных (СУБД).
15. Модель «Сущность-Связь».
16. Модели атрибутивных данных.
17. Реляционная модель атрибутивных данных. Ее характеристики, принципы построения, достоинства и недостатки.
18. Организация связи пространственных и атрибутивных данных.

19. Технологии получения цифровых карт по исходным бумажным материалам.
20. Технологии получения карт по данным дистанционного зондирования.
21. Технологии получения карт по материалам съемок на местности.
22. Данные дистанционного зондирования. Виды данных.
23. Общая схема дешифрирования. Способы обработки данных дистанционного зондирования.
24. Дистанционная основа геологического картографирования.
25. Основные этапы создания цифровых электронных карт.
26. «Эталонная база изобразительных средств государственной геологической карты 200000». В-code.
27. Легенды цифровой геологической карты. L-code.
28. Общие подходы к созданию геохимических и геофизических карт.
29. Способы расчета GRID (методы *IDW*, *spline*, *kriging*)
30. Опережающая геофизическая основа государственных геологических карт.
31. Опережающая геохимическая основа государственных геологических карт.
32. Решение прогнозных задач в ГИС.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ, утвержденного приказом ректора №88/од от 27.12.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Ковин Р. В., Марков Н. Г. Геоинформационные системы и технологии. Учебник для вузов – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 267 с.
2. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 70 с.
3. Основы геоинформатики: учебное пособие для вузов: В 2 кн. / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.; Под ред. В. С. Тикунова. – Москва: Академия, 2004 – Кн. 1. – 2004. – 352 с.
4. Основы геоинформатики: учебное пособие для вузов: в 2 кн. / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.; Под ред. В. С. Тикунова. — Москва: Академия, 2004 – Кн. 2. — 2004. — 480 с.
5. Ковин Р. В. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. В. Ковин, Н. Г. Марков; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 9.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети

ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа:
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m183.pdf>

Дополнительная литература

1. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. –Томск: СТУ, 2012. – 304 с.
2. Бекаревич Ю.Б. Самоучитель Access 2013 / Ю. Б. Бекаревич, Н. Пушкина. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. — 464 с.
3. Черемисина Е. Н. Геоинформационные системы и технологии: учебник для вузов / Е. Н. Черемисина, А. А. Никитин; "Дубна", международный университет природы, общества и человека, Институт системного анализа и управления (САУ) ; Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (РГГРУ). — Москва: Изд-во ВНИИгеосистем, 2011. — 376 с.
4. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. - М.: Дата+, 1999. - 490с.

10. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

№ п/п	Наименование	Корпус, ауд., количество установок
1.	Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и интерактивной доской	1 корпус, 111 ауд. 50 мест
2.	Компьютерный класс с мультимедийным проектором и интерактивной доской. На компьютерах установлено современное программное обеспечение EasyTrace, MS Access, ArcGis, Erdas Imagine и др.	1 корпус, 107 ауд. 12 рабочих мест.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Программа одобрена на заседании кафедры Геологии и разведки полезных ископаемых (протокол № 26 от «18» 05 2016 г.).

Автор _____ Ю.С. Ананьев

Рецензент _____ В.Г. Ворошилов