

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.И. Чуприс
«29» июня 2018 г.

Регистрационный № УД-378 /уч



КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-51 80 04 Общая и региональная геология

2018 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-51 80 04-2012 и учебного плана УВО № I 51-268/уч. – 2017г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Н. Кузьмин, доцент кафедры инженерной геологии и геофизики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой инженерной геологии Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 26.06.2018 г.);

Советом Географического факультета
(протокол № 11 от 28.06.2018 г.)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины «Компьютерная графика в инженерной геологии» – дать студентам знания о компьютерных технологиях обработки и отображения геологических данных при изучении верхней части земной коры.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

1. сформировать у студентов необходимый набор знаний об аналитических и геостатистических методах, используемых при обработке геологической и геофизической информации, используемой в геологии и инженерной геологии;

2. рассмотреть техническую (компьютерную и периферийную) базу для проведения аналитических и графических работ;

3. научить правильно выбирать методы обработки и наборы графических образов при представлении и интерпретации геологической и геофизической информации.

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин специальной подготовки – дисциплина по выбору.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами: «Геофизические исследования скважин», «Космогеологические методы поисков нефти». В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы построения растровых и векторных графических ресурсов;
- принципы управления визуальными параметрами графических ресурсов;
- математические основы управления цветом и растром, а также векторными объектами;
- принципы аналитических и геостатистических методов обработки данных;

уметь:

- создавать и модифицировать графические ресурсы с учетом требований к инженерно-геологическому контенту;
- использовать ИТ-сервисы и интернет-ресурсы;
- классифицировать методы обработки по решаемым геологическим задачам;

владеть:

- инструментами разработки и манипулирования векторными и растровыми изображениями;
- методами обработки данных, включая геостатистические;
- основной терминологией в области графических методов исследований;

- приемами и основными правилами для построения графических образов карт;
- принятыми условными обозначениями при составлении легенд к картам.

Освоение учебной дисциплины «Компьютерная графика в инженерной геологии» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.), готовность генерировать и использовать новые идеи.

АК-4. Навыки использования технических устройств, управления информацией, использования баз данных, пакетов прикладных программ и средств компьютерной графики.

социально-личностные компетенции :

СЛК-2. Пользоваться одним из государственных языков Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

СЛК-3. Обладать качествами гражданственности, соблюдать нормы Конституции и законодательства, формировать и аргументировать собственные суждения и профессиональную позицию.

СЛК-5. Использовать в практической деятельности основы трудового законодательства и правовых норм, учитывать социальные и нравственно-этические нормы в социально-профессиональной деятельности.

СЛК-7. Сотрудничать и работать в команде, в междисциплинарной и международной среде.

профессиональные компетенции:

Научно-педагогическая и учебно-методическая деятельность

ПК-1. Преподавать геологические дисциплины на современном научно-теоретическом и методическом уровнях (включая компьютерную графику).

Научно-исследовательская деятельность

ПК-7. Квалифицированно проводить научные исследования в области геологии.

ПК-9. Выбирать апробированные и экспериментально обоснованные методические подходы, приборы и оборудование, картографические материалы и программные пакеты для выполнения научных и проектно-исследовательских работ.

ПК-10. Осуществлять математическое моделирование природных, природно-антропогенных и социально-экономических объектов, процессов и явлений.

ПК-11. Осуществлять информационный поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, производственно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры.

Проектно-изыскательская деятельность

ПК-13. Анализировать результаты полевых и экспериментальных геологических исследований, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку, формулировать корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

Экспертно-консультационная деятельность

ПК-19. Проводить комплексную геологическую экспертизу проектов на проведение геологической съемки и геолого-поисковых работ.

Организационно-управленческая деятельность

ПК-23. Составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма, отчеты и т.п.) по установленным формам, вести переговоры, разрабатывать контракты.

ПК-24. Организовывать собственный труд и работу других исполнителей в соответствии с поставленными задачами, условиями и сроками их выполнения.

Инновационная деятельность

ПК-26. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными средствами телекоммуникаций, уметь работать с методической и учебно-справочной литературой.

Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как темы, в соответствии с которыми разрабатываются и реализуются соответствующие лекционные и семинарские занятия. Примерная тематика семинарских занятий приведена в информационно-методической части.

Всего на изучение учебной дисциплины «Компьютерная графика в инженерной геологии» отведено 122 часа, в том числе 48 аудиторных часов, из них: лекции – 18 часов, практические занятия – 26 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет на 3 семестре.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи компьютерной графики в инженерной геологии. История развития компьютерной графики. Визуальное представление информации. Знаковая, графическая и видео информация. Анализ, синтез и обработка изображений. Геометрическое моделирование и геометрические абстракции. Виртуальная реальность. Перспективы развития графических систем. Перспективы развития ПО в области компьютерной графики.

ТЕМА 2. РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

Особенности восприятия растровых изображений. Яркость и контраст. Этапы обработки изображения в современных графических системах. Растровые устройств ввода графической информации. Программное обеспечение для обработки растровой графики. Растровые свойства устройств вывода графической информации. Полиграфический растр.

ТЕМА 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦВЕТА

Физика цвета. Восприятие цвета. Цветовые модели и пространства. Управление цветом в современных программных продуктах. Мультиспектральные космические изображения. Особенности их обработки.

ТЕМА 4. ДВУМЕРНАЯ (2D) ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА

Математические основы двумерной графики. Ортогональные системы координат. Графические примитивы. Вычислительная геометрия на плоскости. Описание кривых. Аппроксимация кривых. Полиномы Лагранжа и Безье. Сплайны. Вычислительная геометрия на кривых поверхностях. Описание поверхностей и методы их аппроксимации. Крикинг.

ТЕМА 5. ТРЕХМЕРНАЯ (3D) ГРАФИКА

Математические основы трехмерной графики. Планарная модель (центральная и ортографические проекции). Гистограммное представление. Модель DEM. Твердотельное представление (Voxel, Solid). Полигональное представление (границы многогранников). Каркасное представление (ребра, вершины).

ТЕМА 6. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРАФИКА

Методы геостатистики при обработке экспериментальных данных. Детерминированная и стохастическая интерполяция геоданных. Построение 1D, 2D и 3D пространственных моделей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма

| Номер темы | Название темы | Количество аудиторных часов | | | | | | Формы контроля знаний |
|------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | Количество часов УСР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение | 2 | | | | | | собеседование |
| 2 | Растровая графика | 2 | | | | | | собеседование |
| 3 | Основы теории цвета | 2 | | | | | 2 | собеседование |
| | <i>Управляемая самостоятельная работа №1 (по темам приложения 1)</i> | | | | | | 2 | реферат |
| 4 | Двумерная (2D) векторная графика | 4 | | | | | 2 | собеседование |
| | <i>Управляемая самостоятельная работа №2 (по темам приложения 1)</i> | | | | | | 2 | реферат |
| 5 | Трехмерная (3D) графика | 4 | | | | | | собеседование |
| 6 | Аналитическая графика | 4 | 26 | | | | | собеседование |
| | <i>Практикум по 1D аналитической графике (по темам приложения 1)</i> | | 4 | | | | | Защита комп. заданий |
| | <i>Практикум по 2D аналитической графике (по темам приложения 1)</i> | | 8 | | | | | Защита комп. заданий |
| | <i>Практикум по 3D аналитической графике (по темам приложения 1)</i> | | 14 | | | | | Защита комп. заданий |
| | ВСЕГО: | 18 | 26 | | | | 4 | |

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Васильев В. Е., Морозов А. В. Компьютерная графика: Учеб. пособие. – СПб: СЗТУ, 2005. – 101 с.
2. Кудрина М.А. Компьютерная графика: учеб. / М.А. Кудрина, К.Е. Климентьев. – Самара: Самарский гос. аэрокосм, ун-т, 2013. – 138 с.
3. Геоestatистика: теория и практика / В.В. Демьянов, Е.А. Савельева, под ред. Р.В. Арутюняна, Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2010. – 327 с.

Дополнительная литература

1. Морин А.С., Корзухин И.В., Трофимов А.А. Практикум по инженерно-геологической графике. – Красноярск: СФУ, 2008. – 53 с.
2. Ребрик Б.М., Сироткин Н.В., Калинин В.Н. Р 31 Инженерно-геологическая графика: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1991. – 318 с.: ил.
3. Шестаков Ю. Г. Математические методы в геологии: Учеб. пособие для студентов геологических специальностей. Красноярск: Красноярский ун-т.

-

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Компьютерная графика в инженерной геологии» используются современные информационные технологии: размещен в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др.; список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.). Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами по учебной дисциплине «Компьютерная графика в инженерной геологии» используются следующие средства диагностики:

- защита компьютерных заданий (компьютерный практикум);
- собеседования;
- реферат.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Методические указания по выполнению и контролю тем практических заданий

Практикум вводится в технологию обучения с целью формирования у студентов умения и навыков в приобретении и постоянном пополнении своих профессиональных знаний. Этого требует современное динамично развивающееся общество, использующее преимущества информационных технологии.

По курсу «Компьютерная графика в инженерной геологии» предусмотрено выполнение практикума по наиболее важным темам учебной дисциплины.

При выполнении запланированных тем практикума студент должен ознакомиться с конкретным заданием по данной теме, в котором сформулирована цель работы, порядок и методика ее выполнения, приведен список необходимой литературы.

В дополнении к указанным литературным источникам студент должен самостоятельно использовать информационные ресурсы Internet.

Возникающие трудности при выполнении заданий практикума могут быть обсуждены с преподавателем в дни консультаций.

Форма контроля выполнения практикума определяется в задании практикума и контролируется преподавателем (защита компьютерных заданий).

Каждая из выполненных тем практикума оценивается преподавателем и, в соответствии с принятой системой рейтинговой оценки, учитывается в итоговой оценке по дисциплине.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ»

Итоговая оценка формируется на основе 3-ех документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление МО 29 мая 2012 г.)
2. Положение о рейтинговой система БГУ.
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

Формой общего контроля по дисциплине «Компьютерная графика в инженерной геологии» учебным планом предусмотрен зачет.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной сессии с учетом их весовых коэффициентов. Оценка по текущей успеваемости составляет 70%, экзаменационная оценка – 30 %.

Приложение 1

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ
УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Пиксельная алгебра при обработке изображений.
2. Совместное использование растровой, векторной и аналитической графики.
3. Программное обеспечение для обработки растровой графики.
4. Полиграфический растр.
5. Управление цветом в современных программных продуктах.
6. Особенности обработки мультиспектральных космических изображений.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Практикум по 1D аналитической графике.
 - 1.1 Расчет и построение одномерной аналитической функции.
 - 1.2 Расчет и построение регрессионной зависимости по набору коррелированных данных.
2. Практикум по 2D аналитической графике.
 - 2.1 Представление 2D данных, их создание, импорт и загрузка.
 - 2.2 Создание графических модулей для вывода 2D и изменение их свойств.
 - 2.3 Использование вычислительных модулей для создания однородных сетей 2D данных и отображения их в виде изоповерхностей,
3. Практикум по 3D аналитической графике.
 - 3.1 Представление 3D данных, их создание, импорт и загрузка.
 - 3.2 Создание графических модулей для вывода 3D и изменение их свойств.
 - 3.3 Использование вычислительных модулей для создания однородных сетей 3D данных и отображения их в виде изоповерхностей, разрезов и объемных объектов.
 - 3.4 Сохранение экспорт полученных результатов (графики, промежуточных данных) в файл.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|---------------------|---|---|
| 1. Геофизические исследования скважин | Инженерная геология | нет | Изменений не требуется Пр.№11 от 26.06.18 |
| 2. Космогеологические методы поисков нефти | Инженерная геология | нет | Изменений не требуется Пр.№11 от 26.06.18 |
| | | | |

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ»

на ____/____ учебный год

| № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
| | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20 ____ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
