

# АННОТАЦИЯ

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.В.ДВ.03.02Цифровое моделирование горнотехнических объектов**

Трудоемкость5з.е.

# Цель освоения и краткое содержание дисциплины

**Цельосвоения:**формирование у студентов базовых знаний в области использования компьютерных и информационных технологий в геоинформатике, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с формированием у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление о базовых принципах и способах ведения геоинформатики месторождений полезных ископаемых и проведения научных исследований в геоинформационной области.

**Краткоесодержание дисциплины:**

- освоение основных терминов, определений, ГОСТов, международных и отечественных стандартов пространственных данных;

- изучение источников пространственных данных, способы их получения, форматы и модели пространственных данных;

- функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем;

- пространственного моделирование, функции пространственного анализа.

-освоение теории графов и ее использование в геоинформационных сервисах.

# Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| профессиональные | ПК-2Способность составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ с использованием информационных технологийПК-5Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования; ПК-6Способность применять навыки научно-исследовательских работ при решении производственных задач маркшейдерского обеспечения горных работ | ПК-2.4- демонстрирует возможности использования ГИС для цифрового моделирования геосистем и процессов, протекающих в них, для обработки пространственной информации, ее анализа, представления и распространения;ПК-5.1- анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах;ПК-6.1- анализирует последние достижения науки и техники в области горных работ и результатов исследований ведущих научных школ;ПК-6.2- осуществляет изучение методов и методик проведения основных маркшейдерских расчетов теоретических и экспериментальных исследований. | **Знать:**-базовые понятия, теоретические основы геоинформационных систем и технологий;-возможности использования ГИС для цифрового моделирования геосистем и процессов, протекающих в них, для обработки пространственной информации, ее анализа, представления и распространения.**Уметь:**-использовать ГИС технологии как средство поддержки принятия решений в научно-исследовательских и прикладных задачах;-создавать географические базы данных; -трансформировать геоизображения в заданную систему координат; -интегрировать разнотипные данные в геоинформационной системе -проводить сбор и анализ пространственных данных; -осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации;**Владеть:**-методиками и технологиям разработки цифровых карт, их обработки, анализа и использования;-навыками работы с программным обеспечением ГИС и ГИС-технологиями;- анализом последних достижений науки и техники в области горных работ и результатов исследований ведущих научных школ | практические занятия, СРС, РГР. |

* 1. **Местодисциплины в структуре образовательнойпрограммы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименованиедисциплины(модуля), практики | Семестризучения | Индексы и наименованияучебныхдисциплин(модулей), практик |
| накоторые опираетсясодержание даннойдисциплины(модуля) | для которыхсодержание даннойдисциплины(модуля)выступает опорой |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Цифровое моделирование горно-технических объектов | 9 | Б1.О.17 ИнформатикаБ1.О.18.01Начертательная геометрияБ1.О.24 ГеологияБ1.О.25 Основы горного делаБ1.О.32 ГеодезияБ1.В.06 Геометрия недр | Б2.В.01(П) I Производственно-технологическая практикаБ2.В.02(П) II Производственно-технологическая практикаБ2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практикаБ3..01(Д)Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

* 1. **Язык преподавания:** русский.

# 2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества кадемических часов,выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка изучебногоплана (гр.С-ГД(МД)-23):

|  |  |
| --- | --- |
| Код иназвание дисциплины поучебномуплану | **Б1.В.ДВ.03.02Цифровое моделирование горнотехнических объектов** |
| Курс изучения | 5 |
| Семестр(ы)изучения | 9 |
| Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) | экзамен |
| РГР,семестр выполнения | 9 |
| Трудоемкость(вЗЕТ) | 5ЗЕТ |
| **Трудоемкость(вчасах)**(суммастрок№1,2,3),вт.ч.: | 180 |
| **№1. Контактная работа обучающихся спреподавателем(КР),в часах:** | Объем аудиторнойработы,в часах | Вт.ч. сприменениемДОТ илиЭО1, вчасах |
| Объемработы(в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 76 | - |
| 1.1. Занятиялекционного типа (лекции) | 36 | - |
| 1.2. Занятиясеминарскоготипа,всего, в т.ч.: | - | - |
| - практические занятия | - | - |
| - лабораторныеработы | - | - |
| - практикумыв том числе практическая подготовка | 3630 |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельнойработы,консультации) | 4 | - |
| **№2.Самостоятельнаяработаобучающихся(СРС)(вчасах)** | 77 |  |
| **№3.Количествочасовнаэкзамен**(приналичииэкзамена вучебном плане) | 27 |

1Указывается,если в аннотации образовательной программы попозиции«Сведенияо применениидистанционныхтехнологийиэлектронногообучения»указанответ«да».

1. **Содержаниедисциплины,структурированноепотемамсуказаниемотведенногонанихколичестваакадемическихчасовивидовучебныхзанятий**
	1. **Распределениечасов по разделам и видамучебныхзанятий**

9семестр

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | Часы СРС |
| Лекции  | изнихсприменениемЭОиДОТ | Практические занятия (в форме практической подготовки) | изнихсприменениемЭОиДОТ | Лабораторные работы (в форме практической подготовки) | изнихсприменениемЭОиДОТ | Практикумы (в форме практической подготовки) | изнихсприменениемЭОиДОТ | КСР(консультации) |
| 1. Цели и задачи цифрового моделирования пространственных объектов, явлений и проявлений горнодобывающего предприятия, участка | 9 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3(ТР,ПР) |
| 2. Понятие о векторном моделировании пространственных объектов, явлений и их проявлений в информационной среде. | 29 | 6 | - | - | - | - | - | 8(6) | - | - | 15(ТР,ПР) |
| 3.САПР. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР | 33 | 8 | - |  |  |  |  | 10(9) | - | - | 15(ТР,ПР) |
| 4.Компьютерные графические программы и редакторы | 31 | 8 | - | - | - | - | - | 8(6) | - | - | 15(ТР,ПР) |
| 5. Векторное 2D моделирование в ГИС. | 33 | 8 | - | - | - | - | - | 10(9) | - | - | 15(ТР,ПР) |
| РГР | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 14(РГР) |
| **Итого** | **153** | **36** |  |  |  |  |  | **36(30)** |  | **4** | **77** |

Примечание:ТР – теоретическая работа, ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; РГР – расчетно-графическая работа

* 1. **Содержаниетемпрограммыдисциплины**

**Тема 1. Цели и задачи цифрового моделирования пространственных объектов, явлений и проявлений горнодобывающего предприятия, участка.**

История цифрового моделирования. Роль ГИС-технологий вразвитии цифровых моделей. Содержание технических заданий на моделирование. Классификация моделей и параметров, используемых при цифровом моделировании.

**Тема 2.Понятие о векторном моделировании пространственных объектов, явлений и их проявлений в информационной среде.**

Пространственные данные и их цифровое представление. Растровые и векторные модели. Понятия простого и сложного векторного объекта, векторного примитива и векторного шаблона.

**Тема 3.САПР. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР**

Понятие о САПР. Цели и задачи САПР. Принципы и методы 2D моделирования пространственных объектов, явлений и их проявлений всреде САПР на примере AutoCAD, MicroStation и др.Свойства объектов и геометрические параметры объектов. Понятиеи свойства слоев. Изображение сложных объектов (текст, штриховка,размеры, блоки). Точность представления единиц измерений. Масштабы.

**Тема 4.Компьютерные графические программы и редакторы.**

Графические программы:Paint, Paintbrah, Imaging и др. Графическиередакторы: Adobe Photoshop, Corel Painter, Corel Photo-Paint, Adobe Illustrator, Microsoft Photo Draw, Macromedia Free Hand. Macromine, Gemcom Surpac.

**Тема5. Векторное 2D моделирование в ГИС.**

Особенности и преимущества геоинформационной среды. Геоинформационные модели пространственных объектов, явлений и их проявлений. Геоинформационное проектирование и цифровое картографирование. Цели, задачи и методы. Системы координат и картографическиепроекции. Рассмотрение на практических примерах цифровых моделей плановгорных работ. Векторные модели геологической среды и массива горных пород в программах Macromine, Gemcom Surpac.

* 1. **Формы иметодыпроведениязанятий,применяемыеучебныетехнологии**

*Учебныетехнологии,используемые вобразовательномпроцессе*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| 1. Цели и задачи цифрового моделирования горнотехнических объектов | 9 | Лекции-презентации с обсуждением темы (сравнение) | 4л |
| 2. Понятие о векторном моделировании пространственных объектов, явлений и их проявлений в информационной среде. | Технологии формирования научно- исследовательской деятельности (анализ) | 4пр |
| 3. САПР. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР | Проектирование методического обеспечения (вариативность) | 4пр |
| Итого: |  | 4л8пр |

1. **Перечень учебно-методическогообеспечениядлясамостоятельнойработы2обучающихся подисциплине**

**Содержание СРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|  | **9 семестр** |  |  |  |
| 1 | Цели и задачи цифрового моделирования пространственных объектов, явлений и проявлений горнодобывающего предприятия, участка | Подготовка, оформление и подготовка к защите практических работ | 3 | Анализ теоретического материала (внеаудит.СРС)Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная, внеауд.СРС) |
| 2 | Понятие о векторном моделировании пространственных объектов, явлений и их проявлений в информационной среде. | 15 |
| 3 | САПР. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР | 15 |
| 4 | Компьютерные графические программы и редакторы | 15 |
| 5 | Векторное 2D моделирование в ГИС. | 15 |
| 6 | РГР | Подготовка и выполнение РГР | 14 | Анализ теоретического материала. Оформление РГР. (внеаудит.СРС) |
|  | Итого |  | **77** |  |

2Самостоятельнаяработастудентаможетбытьвнеаудиторной(выполняетсястудентомсамостоятельнобезучастияпреподавателя–например,подготовкаконспектов,выполнениеписьменныхработидр.)иаудиторной(выполняетсястудентомваудиториисамостоятельноподруководствомпреподавателя–например,лабораторнаяилипрактическаяработа).

**Практические работы(по вариантам)**

|  |  |
| --- | --- |
| *№п/п* | *Наименование работы* |
|  | **9 семестр** |
| 1 | Моделирование проходческих выработок |
| 2 | Создание модели опорных маркшейдерских сетей шахт |
| 3 | Исследование модели месторождения полезных ископаемых с точки зрения маркшейдерских работ(подземные горные работы) |
| 4 | САПР при разработке моделей очистных выработок |
|  | Блочное моделирование подземных горных работ |

**Критерии оценивания практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-2ПК-5, ПК-6 | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 8б. |
| Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 5б. |
| В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.Графическая часть имеет отступления от ГОСТов. | 3б. |
| Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу. | Не оценивается |

**Расчетно-графическая работа**.

**Моделирование горнотехнических объектов**(по вариантам)

Разделы:

Интегрированные системы общего назначения МР (ОГР, ПР).

Управление базами данных МР (ОГР, ПР).

Интегрированная 3-х мерная графика МР (ОГР, ПР)

Проектирование горных работ. Обработка информационных данных МР (ОГР, ПР).

**Критерии оценивания РГР**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компе-тенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-2ПК-5, ПК-6 | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 30балл. |
| Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 24балл. |
| В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.Графическая часть имеет отступления от ГОСТов. | 18балл. |
| Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу. | Не оценивается |

**5. Методическиеуказаниядляобучающихся по освоениюдисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ (раздел «Методический блок).
2. Методические указания и варианты контрольных работ(раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13601>

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | **Вид выполняемой учебной работы** **(контролирующие материалы)** | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примеча-ние* |
| *Испытания /* *Формы СРС* | *Время, час* |
|  | **9 семестр** |
| 1 | Практические работы | 5х10ч.=50ч. | 27б. | 8б.х5=40б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 2 | Анализ теоретического материала | 13ч | - | - |
| 3 | Расчетно-графическая работа | 14ч. | 18б. | 30б. |
|  | **Всего** | **77** | **45** | **70** | Минимум 45б |

# Фонд оценочныхсредств для проведенияпромежуточнойаттестацииобучающихся по дисциплине

* 1. **Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Показатель оценивания(по п.1.2.РПД) | Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций |
| Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-2; ПК-5, ПК-6 | ПК-2.4- демонстрирует возможности использования ГИС для цифрового моделирования геосистем и процессов, протекающих в них, для обработки пространственной информации, ее анализа, представления и распространения;ПК-5.1- анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах;ПК-6.1- анализирует последние достижения науки и техники в области горных работ и результатов исследований ведущих научных школ;ПК-6.2- осуществляет изучение методов и методик проведения основных маркшейдерских расчетов теоретических и экспериментальных исследований. | **Знать:**- базовые понятия, теоретические основы геоинформационных систем и технологий;- возможности использования ГИС для цифрового моделирования геосистем и процессов, протекающих в них, для обработки пространственной информации, ее анализа, представления и распространения.**Уметь:**-использовать ГИС технологии как средство поддержки принятия решений в научно-исследовательских и прикладных задачах;-создавать географические базы данных; -трансформировать геоизображения в заданную систему координат; -интегрировать разнотипные данные в геоинформационной системе -проводить сбор и анализ пространственных данных; -осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации;**Владеть:**-методиками и технологиям разработки цифровых карт, их обработки, анализа и использования;-навыками работы с программным обеспечением ГИС и ГИС-технологиями;- анализом последних достижений науки и техники в области горных работ и результатов исследований ведущих научных школ | Высокий | Теоретическая подготовкаДаны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, показательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | Отлично |
| Базовый | Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | Хорошо |
| Мини-мальный | Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям. | Удовлетворительно |
| Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Отказ от ответа. | Неудовлетворительно |

* 1. **Типовые контрольныезадания(вопросы)для промежуточнойаттестации**

**Экзамен** по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-2, ПК-5, ПК-6.

*Теоретические вопросы:*

1. Геоинформационные системы: определение, преимущества, история развития; областиприменения; типы ГИС. Понятие о геоинформатике, картографии и дистанционномзондировании, их взаимодействие.

2. Карты: определение, свойства, особенности, элементы, классификация карт; видыкартографических произведений.

3. Источники создания карт; глобальные спутниковые навигационные системы.

4. Данные дистанционного зондирования: определение; цифровые и аналоговые ДДЗ,характеристики ДДЗ; основные этапы обработки ДДЗ.

5. Математическая основа карты: элементы, составляющие математическую основукарты; референц-эллипсоид, масштаб (главный и частный, виды подписей масштабов,предельная точность масштаба).

6. Картографические проекции: определение, географические координаты,географическая и картографическая сетки, координатные сетки и их разновидности.

7. Картографические проекции: определение, представление процесса созданияпроекций, виды искажений в проекциях, эллипс искажений, классификация проекций потипу искажений.

8. Картографические проекции: определение; основные вспомогательные поверхности,используемые при создании проекций; классификация проекций по видукартографической сетки.

9. Картографические проекции: определение проекции, выбор и распознавание проекций,наиболее традиционные проекции, UTM и проекция Гаусса-Крюгера.

10. Картографические условные знаки: определение; назначение; основное подразделение;графические переменные, шкалы условных знаков.

11. Способы картографического изображения.

12. Способы изображения рельефа, гипсометрические шкалы.

13. Генерализация: сущность, факторы, виды генерализации, приоритеты генерализации.

14. Пространственные данные в ГИС: определение, источники, базовые типы, двесоставляющие, послойное представление, базовая карта.

15. Векторная модель данных: сущность, назначение, точность, источники данных, дверазновидности, виды векторного анализа.

16. Векторно-топологическая модель: элементы модели, топология в ГИС и основныетопологические понятия, пример модели.

17. Растровая модель данных: структура, назначение, точность, использование растровыхданных, две категории растровых данных.

18. Растровая модель данных: определение, виды растрового анализа, географическаяпривязка растра.

19. TIN-модель: определение, свойства, элементы TIN-модели и этапы ее создания, принципДелоне, анализ в TIN.

20. Основные цифровые модели данных в ГИС: их определения и факторы, влияющие навыбор модели. Форматы хранения данных в ГИС, их сравнение, примеры.

21. Базы данных в ГИС: определение, уровни проектирования, реляционная модель БД,использование СУБД в ГИС, геореляционная модель данных в ГИС.

22. Показатели качества БД в ГИС, графические ошибки в векторных системах.

23. Подсистемы ГИС и задачи, решаемые ими.

24. Ввод пространственной информации в ГИС: устройства ввода и их характеристика;технологии ввода графической информации в ГИС; преобразование форматов данных.

25. Вывод пространственной информации в ГИС: устройства вывода, формы вывода и иххарактетистика; цветовые модели, используемые графическими устройствами вывода.

26. Функциональные возможности ГИС, классификация ГИС по функциональнымвозможностям, ВЕБ-ГИС.

27. ГИС-технологии: преобразование проекций в ГИС; операции с таблицами БД, запрос ктаблице, соединение таблиц, геокодирование.

28. ГИС-технологии: операции векторного пространственного анализа, методы созданиятематических карт в ГИС.

29. ГИС-технологии: картографический калькулятор, операции растровогопространственного анализа.

30. Цифровая модель рельефа: определение; способы цифрового представления рельефа;источники данных, анализ ЦМР.

31. Интерполяция поверхностей , что собой представляет; основное предположение, накотором базируется интерполяция; основные классы и разновидности методов

интерполяции; 4 основные метода интерполяции, используемые в ГИС; к какойразновидности методов интерполяции они принадлежат).

32. Методы интерполяции поверхностей: ОВР, тренд, сплайн, кригинг (общеепредставление о каждом из методов, их особенности, условия применения).

*Практический вопрос:*

Контрольные вопросы практических работ. РГР.

Примеры:

Моделирование, предмет, задачи и цели.

2. Виды моделей и их характеристики.

3. Моделирование технологических процессов.

4. Моделирования месторождений.

5. Моделирования горных предприятий.

6. Информационно-управляющие системы (ИУС).

7. Структура ИУС.

8. Назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (САПР).

9. Приложения ГИС в горном деле.

10. Основные этапы решения задачи с помощью ЭВМ.

11. Назначение горных интегрированных пакетов и ГГИС.

12. Типы ГГИС.

13. Основные характеристики ГГИС.

14. Основные характеристики узкоспециализированных программ.

15. Основные сведения о программах подготовки горной графической документации.

**Критерии оценки экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетен-ции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-2ПК-5ПК-6 | ***Теоретические вопросы***Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.***Практический вопрос***Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 30 б. |
| ***Теоретические вопросы***Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показаноумение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.***Практический вопрос***Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 24балла |
| ***Теоретические вопросы***Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.***Практический вопрос***Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных. | 18 баллов |
| ***Теоретические вопросы***Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету  с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.***Практический вопрос***Отсутствует решение задачи.*Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует*Или*Отказ от ответа | пересдача экзамена |

**6.3. Методическиематериалы,определяющиепроцедурыоценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** | **Б1.В.ДВ.03.02Цифровое моделирование горнотехнических объектов** |
| Вид процедуры  | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенцийПК-2,ПК-5, ПК-6 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | ПоложениеопроведениитекущегоконтроляуспеваемостиипромежуточнойаттестацииобучающихсяСВФУ, версия3.0,утвержденоректоромСВФУ19.02.2019г.[Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 5 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Зимняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам  | Лаборатория геодезии и маркшейдерии (А407) |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. |
| Шкалы оценивания результатов  | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ | Доступ в ЭБС | Контингент |
| 1 | **Основная литература** |  |  |  | 13 |
|  | [Лебедев С. В.](https://biblioclub.ru/index.php?page=author_red&id=37662)[Нестеров Е. М.](https://biblioclub.ru/index.php?page=author_red&id=194687)Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS: учебник Изд: [Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ)](https://biblioclub.ru/index.php?page=publisher_red&pub_id=19814), 2018.0280 с. |  |  | <https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=577800> |  |
| 2 | **Дополнительная литература** |  |  |  | 13 |
|  | 1.Ю. М. ИгнатовГеоинформационные системы в горном деле.Пособие.Изд:КузГТУ.2014.-205с.2.А.Ф.КоробейниковТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕ-ЛИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХУчебник для вузовИздание второе, исправленное и дополненноеИзд:ТПУ.-2009.-182с. | УМО горняков РФ |  | вasemine.ruBasemine.rukorobeynikov-to-modeli-mpi.pdf |  |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

- ЭБС «Лань»www.e.lanbook.com

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике URL: <http://www.mining.kz>

5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>

6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur\_u/ugol.html

2. Горный журнал URL: http://www.rudmet

3. Горная промышленность URL: <http://www.mining-media>

4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

 5. ГлюкауфURL: <http://karta-smi.ru>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.)** | **Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.** | **Перечень основного оборудования** (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
| 1. | Цели и задачи цифрового моделирования пространственных объектов, явлений и проявлений горнодобывающего предприятия, участка | ЛекцияПрактические | **А407** | Транспаранты,Презентации. Компьютер(1 шт.)Проектор.Проф.программы  |
| 2 | Понятие о векторном моделировании пространственных объектов, явлений и их проявлений в информационной среде. |
| 3 | САПР. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР |
| 4 | Компьютерные графические программы и редакторы |
| 5 | Векторное 2D моделирование в ГИС. |  |  |  |
| 6 |  | СРС | **А511** | Компьютеры с выходом в СРС |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, NanoCad, MSExcel

10.3. Перечень информационных справочных систем

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02Цифровое моделирование горнотехнических объектов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенныеизменения | Преподаватель (ФИО) | Протоколзаседаниявыпускающейкафедры(дата,номер),ФИО зав.кафедрой,подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*Втаблицеуказываетсятолькохарактеризменений(например,изменениетемы,спискаисточниковпотемеилитемам,средствпромежуточногоконтроля)суказаниемпунктоврабочейпрограммы.Самосодержаниеизмененийоформляетсяприложениемпо сквознойнумерации.*