

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геоинформационные системы

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

(профиль подготовки)

Квалификация горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является формирование знаний и навыков у будущих специалистов по использованию геоинформационных систем при решении практических задач в рамках научно-исследовательской, производственно-технологической и проектно-изыскательской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов квалифицированно использовать возможности геоинформационных систем;
- сориентировать студентов во множестве современных геоинформационных систем (ГИС) и связанных с ними технологий;
- осветить теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на концепции ГИС;
- показать возможности средств автоматизации картографирования и оцифровки;
- научить практической работе в среде выбранных ГИС.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8; ОПК-21), профессиональной компетенции (ПК-6) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 21.05.04 Горное дело, направленности (профилю) «Маркшейдерское дело».

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Геология», «Информатика», «Начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа».

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере геодезического обеспечения горного производства.

Требования к «вводным» знаниям и умениям студентов по данной дисциплине основываются на содержании базового курса по математике и географии в средней школе, курса геодезии, геометрии недр.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины

предусмотрены лекционные (24 ак.ч.), практические (24 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (60 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Геоинформационные системы» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-8	ОПК-8.1. Знать современное программное обеспечение общего, специального назначения, в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов, в области своей профессиональной деятельности. ОПК-8.2. Уметь производить выбор программного обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-8.3. Владеть практическими навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-21	ОПК-21.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии). ОПК-21.2. Знать современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные

		средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. ОПК-21.3. Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-21.4. Уметь анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения. ОПК-21.5. Владеть навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными. ОПК-21.6. Владеть навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
Способен осуществлять сбор, обработку, анализ, применение и хранение цифровой геопрограмственной информации для обеспечения недропользования	ПК-6	ПК-6.1. Знать теоретические принципы обработки и анализа геопрограмственной горно-геологической информации, методы создания цифровых карт, баз данных и геoinформационных проектов. ПК-6.2. Уметь применять методы анализа геопрограмственной горно-геологической информации; разрабатывать базы данных; создавать и использовать цифровую горно-графическую документацию для принятия решений по рациональному и безопасному недропользованию. ПК-6.3. Владеть методологией системного, геостатистического анализа геопрограмственной информации; методиками проектирования баз данных, создания цифровой горно-графической документации и применения геoinформационных систем для решения горно-геологических задач.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		11
Аудиторная работа, в том числе:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	60	60
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	8	8
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	9	9
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. ч.	108	108
з. е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Общие сведения о географических информационных системах);
- тема 2 (Основные компоненты ГИС);
- тема 3 (Структуры и модели данных);
- тема 4 (Технологии ввода данных);
- тема 5 (Анализ пространственных данных);
- тема 6 (Моделирование поверхностей);
- тема 7 (Методы и средства визуализации);
- тема 8 (Этапы и правила проектирования ГИС. Краткий обзор существующих ГИС).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения о географических информационных системах	Понятие о геоинформационных системах. «Данные», «информация», «знания» в геоинформационных системах. Обобщенные функции ГИС-систем. Классификация ГИС. Источники данных и их типы.	2	Определение номенклатуры карты масштаба 1:10 000 и плана масштаба 1:5 000 по заданным географическим координатам точки	4	–	–
2	Основные компоненты ГИС	Аппаратные (технические) средства. Программное обеспечение. Информационное обеспечение	2			–	–
3	Структуры и модели данных	Отображение объектов реального мира в ГИС. Структуры данных. Модели данных. Форматы данных. Базы данных и управление ими.	4	Перерасчет координат из одной системы в другую	4	–	–
4	Технологии ввода данных	Способы ввода данных. Преобразование исходных данных. Ввод данных дистанционного зондирования	4			–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Анализ пространственных данных	Задачи пространственного анализа. Основные функции пространственного анализа данных. Анализ пространственного распределения объектов	4			–	–
6	Моделирование поверхностей	Поверхность и цифровая модель. Источники данных для формирования ЦМР. Интерполяции. Основные процессы построения цифровых моделей рельефа. Требования к точности выполнения процессов. Использование ЦМР.	4	Векторизация топографической карты	10	–	–
7	Методы и средства визуализации	Электронные карты и атласы. Картографические способы отображения результатов анализа данных. Трехмерная визуализация	2	Знакомство с характеристиками возможностями ГИС, используемых в России	6	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
8	Этапы и правила проектирования ГИС. Краткий обзор существующих ГИС	Анализ системы принятия решений. Анализ информационных требований. Агрегирование решений. Проектирование процесса обработки информации. Проектирование и контроль за системой.	2			–	–
Всего аудиторных часов			24	24		–	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения о географических информационных системах. Основные компоненты ГИС. Структуры и модели данных. Технологии ввода данных. Анализ пространственных данных. Моделирование поверхностей. Методы и средства визуализации. Этапы и правила проектирования ГИС. Краткий обзор существующих ГИС.	Понятие геоинформационных системах. Классификация ГИС. Источники данных и их типы. Отображение объектов реального мира в ГИС. Базы данных и управление ими. Способы ввода данных. Преобразование исходных данных. Анализ пространственного распределения объектов поверхности и цифровая модель. Источники данных для формирования ЦМР цифровых моделей рельефа. Использование ЦМР. Электронные карты и атласы. Картографические способы отображения результатов анализа данных. Трехмерная визуализация	4	Определение номенклатуры карты масштаба 1:10 000 и плана масштаба 1:5 000 по заданным географическим координатам точки	2	—	—
				Перерасчет координат из одной системы в другую	2		
Всего аудиторных часов			4	4	4	—	—

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-8, ОПК-21, ПК-6	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре обучающийся может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если обучающийся набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Геоинформационные системы» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. п. 6.3), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- доработку и оформление отчетов по практическим занятиям.

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1. Способы ввода геоданных в компьютер
2. Достоинства и недостатки растровых карт
3. Достоинства и недостатки векторных карт
4. Какие виды деформаций присущи растровым изображениям, и как ослабить их влияние?
5. Что такое точность бумажных топографических карт, и какова их действительная величина?
6. Перечислите и кратко охарактеризуйте типы данных, используемых в ГИС.
7. Что такое геопривязка?
8. Назовите основные картографические проекции?
9. Перечислите типы систем координат?
10. Создайте пользовательскую систему координат
11. Что такое оцифровка карт?
12. Перечислите основные типы поверхностей в ГИС
13. Чем отличается растровая поверхность от векторной?
14. Какими типами данных определяется поверхность?
15. Какими бывают границы поверхностей?
16. Как создаётся и редактируется стиль поверхности?
17. Как выполнить анализ поверхности по отметкам?
18. Как выполнить анализ поверхности по уклонам?
19. Как выполняется редактирование поверхности?
20. Создание поверхности с помощью структурных линий
21. Создание поверхности с помощью объектов Автокада
22. Создание пользовательских форматов файлов точек
23. Подключение растровых поверхностей к файлу карты.
24. Анализ растровых поверхностей.

25. Проектирование площадных объектов инструментами профилирования.
26. Создание и редактирование характерных линий.
27. Назначение критериев профилирования
28. Свойства объектов профилирования, вычисление объёмов.
29. Инструменты профилирования по объёмам.
30. Проектирование горизонтальной площадки с нулевым балансом земляных работ.
31. Создание и редактирование трассы.
32. Создание профиля трассы по поверхности
33. Редактирование геометрии проектного профиля трассы.
34. Создание конструкции и элементов конструкции.
35. Создание сечений.
36. Инструментальная палитра, адаптация палитр.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Балтыжакова, Т. И. Геоинформационные системы : учебное пособие для СПО / Т. И. Балтыжакова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-1607-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119613.html> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Зольников, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-4437-1498-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134567.html> (дата обращения: 24.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

3. Добрякова, В.А. Основы MapInfo : учебное пособие : [16+] / В.А. Добрякова ; Тюменский государственный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. - 89 с.: ил. URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Dobryakova_707_UP_2018.pdf>.
4. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.

Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. URL:
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007511324/

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине — URL:
https://3kl.dontu.ru/pluginfile.php/172750/mod_folder/content/0/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%9A%D0%BE%D0%A0_%D0%93%D0%98%D0%A1.pdf?forcedownload=1 (дата обращения: 24.11.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.edu.ua. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения:	
<i>Мультимедийная аудитория</i> , оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.	ауд. <u>102</u> корп. <u>6</u>
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:	ауд. <u>215</u> корп. <u>6</u>
	ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u>
<i>Компьютерный класс (25 посадочных мест)</i> , оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.	ауд. <u>114</u> корп. <u>6</u>
	ауд. <u>121</u> корп. <u>6</u>
<i>Учебные аудитории</i> , имеющие наглядные пособия, чертежные и измерительные инструменты	ауд. <u>202</u> корп. <u>6</u>

**Лист согласования рабочей программы дисциплины
«Геоинформационные системы»**

Разработал:

Старший преподаватель
кафедры геотехнологий и
безопасности производств


(подпись)

В. В. Николаенко

И. о. заведующего кафедрой
геотехнологий и безопасности
производств


(подпись)

О. Л. Кизияров

Протокол № 1 заседания кафедры геотехнологий и безопасности производств
от 27.08.2024.

И. о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и
строительства


(подпись)

О. В. Князьков

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.04 Горное дело


(подпись)

О. В. Князьков

Начальник учебно-
методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	