

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2023 14:41:45

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Геоинформатика, картография

Закреплена за подразделением

Кафедра геотехнологий освоения недр

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

38

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович

Рабочая программа

Геоинформатика, картография

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

1.6.21 Геоэкология

1.6.20 Геоинформатика, картография

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика

2.10.1 Пожарная безопасность

2.10.2 Экологическая безопасность

2.10.3 Безопасность труда

, АСП-22-3.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

1.6.21 Геоэкология

1.6.20 Геоинформатика, картография

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика

2.10.1 Пожарная безопасность

2.10.2 Экологическая безопасность

2.10.3 Безопасность труда

, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра геотехнологий освоения недр

Протокол от 07.09.2022 г., №2

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели и задачи модуля состоят в том, что бы сформировать у студентов представления о современных геоинформационных системах (ГИС) и технологиях, возможностях их применения в различных отраслях народного хозяйства
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	2.1.3
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Анализ, управление и обработка информации в сложных системах
2.1.2	Безопасность труда в горной промышленности
2.1.3	Геоинформационные технологии
2.1.4	Геоэкология, Геодинамика
2.1.5	Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации
2.1.6	Методы оптимизации и принятия решений
2.1.7	Моделирование месторождений твердых полезных ископаемых
2.1.8	Обеспечение экологической безопасности на предприятиях
2.1.9	Оптимизационное моделирование в сложных системах
2.1.10	Организация производства
2.1.11	Охрана труда и промышленная безопасность
2.1.12	Пожаровзрывобезопасность технологических процессов и производств
2.1.13	Структурно-параметрический синтез и анализ компьютерных моделей объектов прикладных предметных областей
2.1.14	Управление устойчивым развитием промышленных комплексов, отраслей и регионов
2.1.15	Академическое письмо
2.1.16	Иностранный язык
2.1.17	История и философия науки
2.1.18	Инновационная политика и управление инновациями
2.1.19	Промышленная политика и формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий
2.1.20	Экологическая безопасность горного производства
2.1.21	Экономика природопользования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.2	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.3	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.4	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.5	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.6	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.7	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.8	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.9	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.10	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.11	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.12	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.13	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата

Знать:

А-2-31 основные принципы проведения научного эксперимента

А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты
Уметь:
А-3-У1 проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты
А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях
Уметь:
А-1-У1 применять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях
А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата
Владеть:
А-2-В1 навыком анализа результатов научного эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Типы и источники пространственных данных в ГИС. Пространственное описание. Системы координат.							
1.1	Данные как объект обработки и основа для получения информации. Главные компоненты данных: атрибутивные, географические и временные сведения. Информация как свойство объективной действительности /Лек/	5	2	А-2-31	Л1.1 Л1.1 Э1 Э2			
1.2	Взаимосвязь геоинформатики с картографией. Геоинформационное картографирование. Основы картографии. Характеристики карты. /Лек/	5	3	А-2-31				
1.3	Картографическая информация. Карта как образно-знаковая модель действительности. Чтение карты как процесс получения информации. Топографическая карта как основа геоинформатики /Пр/	5	2	А-1-У1 А-3-У1	Л2.1 Э3 Э4		КМ1	
1.4	Две составляющие картографической информации: позиционная и содержательная. Знания как интерпретация информации /Пр/	5	2	А-1-У1	Л1.1			
1.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	10	А-1-У1 А-2-В1 А-3-У1	Л2.2 Э4			Р1

	Раздел 2. Базовые ГИС-технологии. Функции ГИС. Ввод, обработка, хранение данных в ГИС							
2.1	Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода /Лек/	5	3	A-2-31	Л1.1 Э1 Э3			
2.2	Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты /Лек/	5	2	A-2-31				
2.3	Подсистема ввода данных в геоинформационную систему. Устройства ввода данных. Статистические данные. Визуализация пространственных данных. /Лек/	5	2	A-2-31				
2.4	Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Преимущества и недостатки векторных моделей данных. Преимущества растровой модели данных. Методы сжатия растровых данных. Векторные модели данных. Спагетти-модель. Топологические модели /Пр/	5	3	A-1-У1 A-3-У1	Л2.1 Л2.2 Э2 Э4			
2.5	Сетевой анализ. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция: задачи пространственного моделирования; подготовка исходных данных для создания модели; методы интерполяции по дискретно расположенным точкам; методы интерполяции по ареалам /Пр/	5	3	A-1-У1 A-3-У1			КМ2	
2.6	Работа над проектом. Пространственная привязка данных /Ср/	5	10	A-1-У1 A-2-В1 A-3-У1	Л1.1Л2.2 Э2 Э3 Э4			Р2
	Раздел 3. Моделирование геопространства. Геоповерхности. Цифровые модели рельефа							
3.1	Картирование объектов по величине. Картирование плотности. Создание карты. Картирование изменений. Картографирование природных и социальных объектов в динамике. Особенности и методы картографирования /Лек/	5	2	A-2-31	Л1.1 Э1			

3.2	ГИС как основа интеграции пространственных данных. ГИС и ДЗ. Web-ГИС. ГИС и Интернет /Лек/	5	1	A-2-31			КМ3	
3.3	Классификация карт. Виды картографирования природных объектов: Способ золиний, качественный способ, количественный способы. Способ диаграмм. Создание карты. Галерея карт. Подготовка данных. Картирование одного типа. Картирование по категориям /Пр/	5	4	A-1-У1 A-3-У1	Л2.1			
3.4	Общие и аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Классификации. Пространственные распределения /Пр/	5	3	A-1-У1 A-3-У1	Л2.2			P2
3.5	Работа над проектом. Создание карты /Ср/	5	18	A-1-У1 A-2-В1 A-3-У1	Л2.1 Э3			P3
3.6	Базы пространственных данных и ГИС. Разработка системного проекта ГИС. ГИС как информационная модель территории (геосистем) /Лек/	5	2	A-2-31	Л1.1 Л1.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа № 1	A-3-У1; A-1-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Геоинформационное картографирование. 2 Основы картографии. 3 Данные. Источники данных в ГИС. 4 Базы данных. Системы управления базами данных. 5 Источники баз данных. Типы данных. 6 Принципы организации пространственной информации. 7 Понятие объекта. 8 Представление пространственных данных. 9 Растровое и векторное представление метрической информации. 10 Обменные и рабочие форматы данных. 11 Понятие топологии в геоинформатике. Топологические отношения. 12 Цифровые топографические карты. 13 Способы создания цифровых карт. 14 Цифровые фотограмметрические системы (ЦФС). 15 Цифровое моделирование рельефа.

КМ2	Контрольная работа № 2	А-3-У1;А-1-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Географические информационные системы (ГИС). 2. Обзор существующих геоинформационных систем. 3. Основные части ГИС. Основные компоненты ГИС. 4. Ввод данных в ГИС. 5. Суть процесса цифрования карт. 6. Обработка и отображение пространственных данных в ГИС. 7. Методы визуализации данных. 8. Прикладные аспекты геоинформатики 9. Данные. Картографическая информация и базы данных. 10. Источники картографических данных. Типы источников данных. Аналоговые и цифровые источники данных. 11. Инфраструктура пространственных данных. 12. Типы данных и топологические связи между ними. 13. Понятие объекта, типы и свойства объектов. Система классификации объектов. Классификаторы. Атрибутивные и пространственные характеристики объектов. 14. Принципы организации пространственной информации. Послойный принцип организации пространственной информации. Понятие слоя. Операции между тематическими слоями. 15. Объектно-ориентированный принцип организации пространственной информации. 16. Физический принцип представления информации. 17. Карта один из способов организации информации. Картографическая информация. 18. Информация пространственная и атрибутивная. Элементы пространственной информации. 19. Карта как информационная основа ГИС. 20. Общие сведения о картографии. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, картографическая проекция. Приоритетные для ГИС картографические проекции. Системы координат.
-----	------------------------	---------------	--

КМЗ	Экзамен	А-2-31	<p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Геоинформатика, как наука. 2. Структура геоинформатики. 3. Общие сведения о ГИС. Данные. Функции ГИС. 4. История развития ГИС 5. Общая технологическая схема ввода, обработки и вывода данных в ГИС 6. Классификация ГИС. 7. Электронные ГИС и бумажные карты. 8. Структура картографических ГИС. 9. Современное состояние и перспективы геоинформационного картографирования 10. Сбор информации для ГИС. 11. Картографические источники информации. 12. Материалы дистанционного зондирования и текстовые материалы. 13. Статистические материалы и стационарные измерительно-наблюдательные сети. 14. Пространственные объекты и пространственные данные. 15. Общая характеристика и виды моделей пространственных данных. 16. Растровая модель. 17. Регулярно-ячеистая модель. 18. Квадратомическая модель 19. Векторная модель. 20. Понятие о базах данных. 21. Проектирование баз данных 22. Модели баз данных. 23. Позиционная и атрибутивная составляющая данных. 24. Системы управления базами данных (СУБД). 25. Функции СУБД. 26. Типовая организация СУБД. 27. Общие понятия о вводе данных. 28. Технологии цифрования бумажных карт. 29. Документографический подход к векторизации карт. 30. Фактографический подход к векторизации карт 31. Подсистема хранения и редактирования. 32. Графические ошибки в векторных системах
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Реферат	А-3-У1;А-2-В1;А-1-У1	<p>Рекомендуемые темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровые тематические карты. Способы создания. Цифровые фотограмметрические системы (ЦФС). 2. Цифровое моделирование рельефа. Программные средства создания и обработки ЦМР. Использование ЦМР. 1 3. Обзор существующих геоинформационных систем. Классические ГИС профессионального уровня. Классические ГИС настольного типа 4. Распределённые геоинформационные системы. Автоматизированные геоинформационные аналитические системы (ГИАС) сбора, обработки и визуализации данных мониторинга природных объектов (на примере ГИС ПАНОРАМА). 5. Техническое и программное обеспечение ГИС

P2	Домашнее задание	A-3-У1;A-2-B1	Рекомендуемые темы домашнего задания 1. Создание математической основы и построение координатной сетки; 2. Структура геоданных в ГИС-проекте и управление ими; 3. Поиск объектов; 4. Расчёты по электронной карте; 5. Создание объектов электронной карты. Удаление объектов и перекодировка (в том числе изменение типа) объектов. 6. Объединение, разрезание и замыкание метрики объектов 7. Редактирование точек объектов (перемещение, удаление, согласование) 8. Редактирование и продолжение участка,
P3	Проекты	A-3-У1;A-2-B1;A-1-У1	Рекомендуемые темы проектов 1. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования 2. Связь графических элементов с атрибутами 3. Индексированные файлы

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу предусмотрен экзамен. Экзамен проводится для обучающегося, сдавшего все семестровые контрольные мероприятия.

Каждый обучающийся должен ответить на экзаменационный билет, пример которого приведен в приложении. Билеты обновляются ежегодно и утверждаются на заседании кафедры. Сформированные билеты хранятся в методическом кабинете кафедры

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки обучающегося при сдаче экзамена

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ликутов Е. Ю.	Геоморфология: учебно-методический комплекс. Рабочая программа для студентов направления 021300.62 «Картография и геоинформатика»: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Витковский В. В.	Картография. Теория картографических проекций: учебное руководство: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Типография Ю. Н. Эрлих, 1907

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Добрякова В. А.	Основы ArcGIS: учебно-методическое пособие для студентов направлений «География», «Гидрометеорология», «Экология и природопользование», «Картография и геоинформатика»: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2014
ЛЗ.2	Ларин С. И., Пинигина Е. П.	География. Землеведение: учебно-методическое пособие для студентов направлений: «География», «Гидрометеорология», «Картография и геоинформатика», «Экология и природопользование».: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ГИС-ассоциация	http://www.gisa.ru/
Э2	ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.	URL: http://protect.gost.ru
Э3	Программные продукты и системы	http://www.swsys.ru/
Э4	Электронная библиотека	http://www.biblioclub.ru/book/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Консультант Плюс
П.5	Garant.ru
П.6	Python

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Критерии оценки обучающегося при сдаче экзамена
И.2	
И.3	Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы
И.4	уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.
И.5	Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.
И.6	Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
И.7	Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
И.8	Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий направлена на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса.

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину.