

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:47:40
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зюнова

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Геоинформационные системы
направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии
направленность (профиль):	Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры прикладной геофизики

Заведующий кафедрой прикладной геофизики

С. К. Туренко

Рабочую программу разработал:

Г.В. Прозорова, доцент кафедры ПГФ ИГиН ТИУ,
канд. пед. наук

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение теоретических и практических основ современных систем картографии, в том числе технологии геоинформационных систем.

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами базовых понятий геоинформационных систем и технологий;
- получение практических навыков самостоятельной работы с геоинформационными системами;
- изучение и освоение основ организации и методики проектирования и внедрения геоинформационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: школьного курса географии; теоретических и практических основ программирования;

умения: выполнять поиск информации в сети Интернет, устанавливать свободное программное обеспечение;

владения: программными продуктами MS-Word, Excel.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Проектирование информационных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Управление ИТ-проектами», выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-12 Способность к анализу бизнес-процессов в геологии и нефтегазовой отрасли и выявлению требований к разработке информационных систем	ПКС-12.1 Знает содержание и основные методики и технологии осуществления информационных процессов в геологии и нефтегазовой отрасли	З1 Знать: содержание и технологии процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах
	ПКС-12.2 Умеет Выполнять анализ и моделирование информационных процессов в геологии и нефтегазовой отрасли, выявлять требования к разработке информационных систем	У1 Уметь: анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем
	ПКС-12.3 Владет навыками проектирования прикладных информационных систем	В1 Владеть: навыками проектирования геоинформационных систем
ПКС-13 Способность к разработке (модификации) информационных систем и технологий, автоматизирующих бизнес- процессы в геологии и нефтегазовой отрасли	ПКС-13.1 Знает основные специализированные информационных систем и технологий в геологии и нефтегазовой отрасли и методы их разработки (модификации)	З2 Знать: основы технологии геоинформационных систем и методы их разработки
	ПКС-13.2 Умеет выполнять анализ существующих информационных систем и технологий, определять необходимость внесения изменений	У2 Уметь: анализировать используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	-	34	29	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1.	Базовые понятия картографии	2		4	2	8	ПКС-12.1 ПКС-13.1	Вопросы и задания для коллоквиума, Задания для лабораторных работ
2	2.	Моделирование пространственной информации	2		6	4	12	ПКС-12.2 ПКС-13.2	Вопросы коллоквиума, Задания для лабораторных работ
3	3.	Проектирование и составление карт	2		6	4	12	ПКС-12.3	Вопросы коллоквиума, Задания для лабораторных работ, Задания для самостоятельной работы
4	4.	Картографический метод исследования	2		6	5	13	ПКС-12.2	Вопросы коллоквиума, Задания для лабораторных работ
5	5.	Географические информационные системы	4		6	5	15	ПКС-12.3	Вопросы коллоквиума, Задания для лабораторных работ
6	6.	Гис и телекоммуникации	4		6	5	15	ПКС-13.2	Вопросы коллоквиума, Задания для самостоятельной работы
7	7.	Дистанционное зондирование Земли	2		0	4	6	ПКС-12.1	Задания для самостоятельной работы
8	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-12.1 ПКС-12.2 ПКС-12.3 ПКС-13.1 ПКС-13.2	Вопросы к экзамену
Итого:			18	-	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Базовые понятия картографии

Тема 1.1. Определение и свойства карты. Понятие, свойства, история развития, элементы содержания, классификация географических карт

Тема 1.2. Математическая основа карт. Понятия геоид, эллипсоид, виды эллипсоидов, картографические проекции, системы координат, геодезические сети, масштаб.

Тема 1.3. Графические средства картографии. Виды картографических знаков, способы картографического изображения дискретных объектов, изображение поверхностей.

Тема 1.4. Картографическая генерализация. Понятие, факторы, методы и приемы.

Раздел 2. Моделирование пространственной информации..

Тема 2.1. Основные понятия цифровой картографии. Пространственный объект, пространственные данные, координатные и атрибутивные данные. Модели представления пространственных данных. Концептуальные модели, модели пространственных данных, модели пространственных объектов. Растровая и векторная, топологические и нетопологические модели.

Тема 2.2 Модели хранения пространственных данных. Геореляционная модель, модель базы геоданных. Векторные и растровые форматы пространственных данных. Обменные форматы.

Раздел 3. Проектирование и составление карт

Тема 3.1. Источники данных для создания карт. Полевое и камеральное картографирование. Источники и способы получения пространственных данных. Качество исходных данных. Причины и виды ошибок в данных. Критерии качества данных.

Тема 3.2 Этапы создания карт. Проектирование карт, программа карты. Создание авторского макета, тиражирование карт. Координатная привязка пространственных данных. Прямая и пространственная привязка. Опорные точки. Методы преобразования координат. Геокодирование.

Раздел 4. Исследования на основе карт

Тема 4.1 Понятие о картографическом методе исследования. Понятие и примеры применения картографического метода исследования. Автоматизация исследований по картам. О надежности исследований по картам. Виды и причины ошибок и неточностей в картах, способы их обнаружения.

Тема 4.2 Приемы исследований по картам. Профиль, комплексный профиль, разрез, временной разрез, розы-диаграммы, блок-диаграммы. Графоаналитические приемы исследований по картам. Картометрия, морфометрия, тематическая морфометрия. Примеры использования. Автоматизация измерений длин, периметров, площадей для векторных и растровых объектов. Приемы пространственного анализа. Исследования структуры, взаимосвязей, динамики. Картографический оверлей, построение буферных зон, выборки. Автоматизация поиска пересечений объектов, алгоритм «точка в полигоне».

Тема 4.3 Моделирование поверхностей. Понятие инерполяции, GRID- и TIN-модели, методы интерполяции, этапы построения цифровой модели рельефа.

Раздел 5. Географические информационные системы

Тема 5.1 Общие понятия о ГИС-технологии. Понятие, функции, история развития ГИС-технологии. Смежные ИТ-технологии. Классификация ГИС по масштабу, назначению, тематике. Структура геоинформационных систем. Подсистемы ГИС, функциональные и технологические задачи каждой из подсистем.

Тема 5.2 Аппаратное и программное обеспечение геоинформационных систем. Технические средства обеспечения работы подсистем ГИС. Дигитайзеры. Классификация программных средств для работы с пространственными данными по выполняемым функциям, области использования, виду лицензии. Примеры.

Тема 5.3 Разработка ГИС-проекта. Этапы проектирования ГИС и их содержание. ГИС в геологии и природопользовании. Государственные и ведомственные ГИС-проекты в геологии и

природопользовании.

Раздел 6. ГИС и телекоммуникации

Тема 6.1 Распределенные базы пространственных данных. Геопорталы. Хранение пространственных данных в файловых, геореляционных, объектно-ориентированных базах данных. Понятие и организация распределенных баз геоданных. Стандарты в области пространственных данных. Деятельность и спецификации OGC. Спецификации OGC для хранения и передачи геоданных. Стандарты OGC, ISO, ГОСТ на пространственные данные, метаданные, геоинформационные системы. Понятие и составляющие геопортала. Создание и использование геопортала. Тайлы, тайлинг.

Тема 6.2 Инфраструктура пространственных данных. Понятие, история, необходимость и возможность создания ИПД, Масштабы ИПД. Составляющие ИПД. ИПД России и других стран.

Раздел 7. Дистанционное зондирование Земли

Тема 7.1 Методика получения и виды снимков. Виды космоснимков и методики их получения. Техническое обеспечение космо- и аэросъемки. Помехи при получении снимков. Виды помех, причины появления и способы устранения.

Тема 7.2 Обработка и дешифрирование снимков. Пространственная привязка, устранение помех, дешифрирование космо- и аэроснимков. Программные продукты для дешифрирования. Применение данных дистанционного зондирования Земли. Области и задачи использования космоснимков. Применение космо- и аэроснимков в природопользовании, в нефтегазовой отрасли.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	0	0	Определение и свойства карты
2		0,5	0	0	Математическая основа карт
3		0,5	0	0	Графические средства картографии
4		0,5	0	0	Картографическая генерализация
5	2	1	0	0	Основные понятия цифровой картографии.
6		1	0	0	Модели хранения пространственных данных
7	3	1	0	0	Источники данных для создания карт
8		1	0	0	Этапы создания карт
9	4	0,5	0	0	Понятие о картографическом методе исследования
10		1	0	0	Приемы исследований по картам
11		0,5	0	0	Моделирование поверхностей
12	5	1	0	0	Общие понятия о ГИС-технологии
13		1	0	0	Аппаратное и программное обеспечение геоинформационных систем
14		2	0	0	Разработка ГИС-проекта
15	6	2	0	0	Распределенные базы пространственных данных. Геопорталы
16		2	0	0	Инфраструктура пространственных данных
17	7	1	0	0	Методика получения и виды снимков
18		1	0	0	Обработка и дешифрирование снимков
Итого:		18	0	0	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Просмотр готовой электронной карты
2	1	2	0	0	Пользовательское редактирование электронной карты
3	1,2	2	0	0	Определение и изменение системы координат данных
4	2,3	4	0	0	Операции редактирования векторных данных в электронной карте
5	1,2,3	2	0	0	Пространственная привязка данных
6	2,3	2	0	0	Векторно-растровое преобразование картографических данных
7	2,4	4	0	0	Пространственный анализ данных. Операции анализа векторных данных
8	4,5	4	0	0	Использование картографического метода исследования в электронной картографии
9	4,5	6	0	0	Задача поиска оптимального расположения объектов. Пример ее решения на основе векторных данных
10	4,7	6	0	0	Задачи преобразования и анализа растровых данных
Итого:		34	0	0	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1 2	1,5,6	6	0	0	Обзор геоинформационных систем разных производителей. Открытые ГИС. Открытые пространственные данные. Освоение интерфейса корпоративной информационной системы Q-GIS. Поиска, получение открытых пространственных данных. Просмотр открытых пространственных данных в ГИС Q-GIS	Выполнение практического задания
2	2,3,6	9	0	0	Создание тематической электронной карты на основе имеющихся данных различного типа в географической информационной системе Q-GIS	Выполнение практического задания
3	4,5,6	5	0	0	Задачи пространственного анализа в электронной картографии. Анализ и моделирование пространственных данных в географической информационной системе Q-GIS	Выполнение практического задания
4	4,5,6. 7	9	0	0	Источники свободных пространственных данных в интернет. Геоанализ на основе свободных данных. Решение задачи геоанализа в Q-GIS	Выполнение практического задания
5	Экзамен	27	0	0		
Итого:		56	0	0		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов

образовательных технологий:

решение задач, выполнение практических заданий, проектов (практические занятия);

– работа в малых группах (практические занятия);

– разбор практических ситуаций (лекционные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Баллы
1	Выполнение и защита лабораторных работ № 1,2,3	15
2	Отчет по самостоятельной работе № 1	5
3	Коллоквиум по темам 1,2, 3	10
ИТОГО за 1-ю текущую аттестацию		30
4	Выполнение и защита лабораторных работ № 4,5,6	15
5	Отчет по самостоятельной работе № 2	5
6	Коллоквиум по темам 4,5	10
ИТОГО за 2-ю текущую аттестацию		30
7	Выполнение и защита лабораторных работ № 7,8,9,10	20
8	Отчет по самостоятельной работе № 3	5
8	Коллоквиум по темам 6,7	10
10	Отчет по самостоятельной работе № 4	5
ИТОГО за 3-ю текущую аттестацию		40
ВСЕГО		0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. www.kartograff.spb.ru
2. Сайт Международной картографической Ассоциации, www.icaci.org
3. www.Mapstor.com.ru
4. Сайт «DATA+», www.dataplus.ru

5. Сайт ГИС-ассоциации России, www.gisa.ru
6. Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, www.rosreestr.ru
7. Портал «География - электронная земля», www.webgeo.ru
8. Сайт «GIS-Lab», <http://gis-lab.info/>.
9. Сайт «GISGeo», <http://gisgeo.org/>.
10. Сайт «GeoMixer», <https://geomixer.ru/>.
11. ArcGIS Online, <https://www.arcgis.com/index.html>.
12. Портал открытых данных РФ, <http://data.gov.ru/>.
13. Портал «OpenStreetMap», <http://openstreetmap.ru>.
14. Официальный сайт проекта QGIS, <https://qgis.org/ru/site/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч.отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.
3. ArcGIS on-line
4. QGIS.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Геоинформационные системы	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия: Производственная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте (16 шт.).</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 56</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 56</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Порядок подготовки к лабораторным занятиям изложен в следующем учебно-методическом пособии:

Прозорова Г.В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS» - Тюмень, ТюмГНГУ.- 2012.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в подготовке отчетов по лабораторным работам, подготовке к коллоквиумам, выполнении самостоятельного практического задания с использованием свободно распространяемой геоинформационной системы QGIS. Программный продукт QGIS можно получить на официальном сайте проекта <https://qgis.org/ru/site/>.

Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для выполнения заданий. В результате самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить практические задания и подготовить по нему отчет. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и действия, выполненного в работе и т.п.). Для самостоятельного выполнения практических заданий рекомендуется использовать электронное учебное пособие «Тренировочное руководство QGIS», находящееся в свободном доступе на официальном сайте проекта https://docs.qgis.org/3.4/ru/docs/training_manual/.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Геоинформационные системы**

Код, направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность: **Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-12	ПКС-12.1 Знает содержание и основные методики и технологии осуществления информационных процессов в геологии и нефтегазовой отрасли	З1 Знать: содержание и технологии процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах	Не способен назвать содержание и технологии процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах	Демонстрирует отдельные знания о содержании и технологиях процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах	Демонстрирует достаточные знания о содержании и технологиях процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах	Демонстрирует исчерпывающие знания о содержании и технологиях процессов сбора, хранения, обработки, представления данных в геоинформационных системах
	ПКС-12.2 Умеет Выполнять анализ и моделирование информационных процессов в геологии и нефтегазовой отрасли, выявлять требования к разработке информационных систем	У1 Уметь: анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем	Не умеет анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем	Умеет анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем	Умеет на среднем уровне анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем	В совершенстве умеет анализировать и моделировать процессы сбора, хранения, обработки, представления геоданных и определять требования для разработки геоинформационных систем
	ПКС-12.3 Владет навыками проектирования прикладных информационных систем	В1 Владеть: навыками проектирования геоинформационных систем	Не владеет навыками проектирования геоинформационных систем	Владет навыками проектирования геоинформационных систем	Хорошо владеет навыками проектирования геоинформационных систем	В совершенстве владеет навыками проектирования геоинформационных систем

ПКС-13	ПКС-13.1 Знает основные специализированные информационные систем и технологий в геологии и нефтегазовой отрасли и методы их разработки (модификации)	З2 Знать: основы технологии геоинформационных систем и методов их разработки	Не способен адекватно объяснить основы технологии геоинформационных систем и методах их разработки	Демонстрирует отдельные знания об основных технологиях геоинформационных систем и методах их разработки	Демонстрирует достаточные знания об основных технологиях геоинформационных систем и методах их разработки	Демонстрирует исчерпывающие знания об основных технологиях геоинформационных систем и методах их разработки
	ПКС-13.2 Умеет выполнять анализ существующих информационных систем и технологий, определять необходимость внесения изменений	У2 Уметь: анализировать используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации	Не умеет анализировать используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации	Удовлетворительно анализирует используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации	Средне анализирует используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации	В совершенстве анализирует используемые геоинформационные технологии и определять необходимость их модификации

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Геоинформационные системы**Код, направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**Направленность: **Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Прозорова, Галина Владимировна. Современные системы картографии [Текст : Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Прозорова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 140 с.: ил. –	28+ ЭР*	30	100	+
2	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И. К. Лурье; Моск. гос. ун-т им. М. В Ломоносова. - 2-е изд, -2010.	10 ЭР	30	100	-
3	Прозорова, Галина Владимировна. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS [Текст : Электронный ресурс] / Г. В. Прозорова ; ТюмГНГУ. -: ТюмГНГУ, 2012. - 123 с.	15 ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.