Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экологии и природопользования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.1 Геоинформационное картографирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование
(код и наименование направления подготовки)

Экология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

протокол № 5 от "17" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и природопользования

В.Ф. Куксанов

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

И.А. Степанова

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

А.С. Степанов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

В.Ф. Куксанов

код

наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Р.Ш. Ахметов

личная подпись

расшифровка подписи

© Степанова И.А., 2018

© Степанов А.С., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка бакалавров для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности; выработка у студентов профессиональных навыков в области картографирования на основе современных компьютерных и информационных технологий, баз данных и знаний для выполнения исследований в области наук о Земле.

Задачи:

- понимание места и роли ГИС-технологий в современной картографии,
- овладение теоретическими представлениями и практическими навыками применения геоинформационных методов картографирования,
- владение методами и технологиями проектирования и использования картографических баз данных для создания тематических и общегеографических карт.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.2 Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: теоретические положения геоинформационного картографирования Уметь: использовать ресурсы Интернет для целей картографирования; Владеть: методами геоинформационного картографирования	ПК-14 владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	73,75	73,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<p>- самостоятельное изучение разделов (перечислить); <i>Теоретические основы геоинформационного картографирования</i> <i>Методы геоинформационного картографирования</i> <i>Автоматизированная генерализация и мультимасштабное картографирование</i></p> <p>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к итоговому контролю</p>		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы геоинформационного картографирования	18	4			14
2	Методы геоинформационного картографирования	42	4	8		30
3	Автоматизированная генерализация и мультимасштабное картографирование	48	10	8		30
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы геоинформационного картографирования

Тема 1. Введение, основные положения, определения Особенности и задачи геоинформационного картографирования (ГК); взаимосвязь положений геоинформатики и ГК. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. ГИС-технологии (геокодирование, оверлей, пространственные запросы, построение буферных зон и др.) в геоинформационном картографировании: Географические основы ГК. Структура системы геоинформационного картографирования.

Тема 2. Получение и представление данных в системах ГК. Источники данных геоинформационного картографирования. Устройства и методы цифрования карт. Модели и форматы пространственных данных, обменные форматы. Задачи проектирования БД для геоинформационного картографирования. Принципиальные отличия картографических БД и объектных БД ГИС. Представление точечных, линейных и площадных объектов в БД и на цифровой карте. Связь параметров цифрования с масштабом и уровнем генерализации карт. Понятие мультимасштабного картографирования. Технологии вывода картографических изображений: электронные и компьютерные карты; графические стандарты; спецификация цвета и цветовые палитры. Понятие качества цифровой карты. Интернет-картографирование. Использование инфраструктуры пространственных данных в картографии. Принципы создания открытой цифровой картографической основы и ее использование при создании различных тематических карт.

Раздел 2. Методы геоинформационного картографирования

Тема 3. Использование средств ГИС-пакетов в целях геоинформационного картографирования Структура, терминология и функциональные возможности картографических пакетов программ, их сопоставление. Создание картографических (тематических) слоев на основе пространственных и табличных баз данных. Способы редактирования картографических слоев.

Способы построения выборок объектов разных тем. Установка картографических свойств (проекции); создание компоновки карты.

Тема 4. Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт

Преобразование систем координат картографических изображений при известных и неопределенных проекциях. Методы классификации показателей для анализа и картографического отображения; получение интегрированных показателей. Создание аналитических карт по данным атрибутивных таблиц БД. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования. Реализация картометрических функций (алгоритмы определения пересечения линий, подсчета длин линий и площадей замкнутых контуров; определение положения центральной точки, определения корреляционных связей и др.). Использование теории фракталов. Методы визуализации пространственных данных: построение электронной и компьютерной карт; качественные и количественные шкалы и методы их построения в ГИС-пакете на основе атрибутивных данных. Методы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты. Принципы алгоритмов компонентного анализа, классификации и кластеризации и их применение для создания тематических карт. Построение карт динамики явления (объектов) по картам и снимкам, применение методов анимации.

Раздел 3. Автоматизированная генерализация и мультимасштабное картографирование

Тема 5. Базовые методы представления пространственных отношений объектов

Дирекционные отношения между объектами в пространстве. Методы оценки взаимного положения объектов, вычисление направлений. Методы оценки расстояния между объектами. Представление топологических отношений между объектами в пространстве. Матрица пересечений Эгенхофера. Сигнатурные матрицы различных типов отношений. Методика построения и использования оболочки объектов: ограничивающий прямоугольник, выпуклая оболочка, минимальный по площади ограничивающий прямоугольник. Разбиения плоскости: замощения, покрытия, упаковки. Использование триангуляции Делоне и диаграммы Вороного. Локальная плотность пространственного распределения точечных объектов. Оценка плотности с помощью диаграммы Вороного. Типы пространственных распределений: равномерное, случайное, кластерное. Типичные графики распределения минимальных расстояний, площадей полигонов Вороного, индекса Моришита. Оценка типа распределения с помощью индекса Моришита: методика вычисления, примеры графиков индекса. Оценка типа распределения с помощью гистограмм распределения расстояний до ближайшего соседа, гистограммы площади полигонов Вороного

Тема 6. Автоматизированная генерализация Понятие автоматизированной генерализации.

Генерализация модели и генерализация карты. Виды генерализации. Примеры. Операторы генерализации - обзор: содержание, геометрия, символы, подписи. Кластеризация точек методами К-средних и ISODATA. Алгоритмы отбора точек. Алгоритмы регионализации точек. Последовательные и итеративные алгоритмы генерализации линий. Алгоритмы Ли- Оупеншоу и Ванга-Мюллера для генерализации линий. Алгоритмы генерализации множества линий: гидрография, дорожная сеть. Алгоритмы генерализации полигонов: пропорциональное разделение, слияние. Методы генерализации цифровых моделей рельефа: передискретизация, фильтрация, адаптивная фильтрация, структурная генерализация, спектральный анализ.

Тема 7. Мультимасштабное картографирование Мультимасштабное картографирование и

его основные принципы: разделение на уровни детализации, комбинирование данных, масштабный диапазон и масштабный ряд, видоизменение способов изображения, основные правила. Структура и содержание баз пространственных данных для мультимасштабного картографирования. Оптимизация отображения больших массивов данных в разных масштабах: пространственное упорядочение, методы упорядочения, кривые упорядочения; пространственные индексы, векторный тайлинг, растровые пирамиды. Картографические сервисы: клиент-серверная архитектура, различные сценарии распределения функций визуализации данных. Современные картографические сервисы открытого доступа: GoogleMaps, YandexMaps, OpenStreetMap, MicrosoftBingMaps. История создания, функциональность, источники данных, полнота данных, особенности оформления

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2, 3	Начало работы с ARCGIS. ARCMAP. ARCCATALOG.	2
2	2, 3	Конвертация данных. Регистрация изображений	2
3	2, 3	Векторизация растрового изображения	3
4	2, 3	Разработка структуры тематических слоев	2
5	2, 3	Формирование базы геоданных	2
6	2, 3	Пространственный анализ данных	3
7	2, 3	Разработка тематической карты	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-698-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=428244>

Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364521

5.2 Дополнительная литература

Экологическая энциклопедия. В 6-и т. Т. 3. И - М [Электронный ресурс]/ Ред. коллегия В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. - М.: Энциклопедия, 2010. - 448 с.: 84x108 1/16. (переплет) ISBN 978-5-94802-039-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542775>

Геоэкология: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 270 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006314-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371993>

Практикум по картографии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Пасько О.А., Дикин Э.К., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 175 с.: ISBN 987-5-4387-0416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701594>

5.3 Периодические издания

- «Информационные технологии»;
- «Информатика»
- «Компьютер Пресс»;
- «Программные продукты и системы»;

– «Открытые системы. СУБД».

5.4 Интернет-ресурсы

Ссылки для работы по дисциплине

- 1) <http://www.arcgis.com/index.html> онлайн ресурс arcgis
- 2) <http://nextgis.ru/> открытое программное обеспечение, данные и методология в области геоинформатики
- 3) <https://www.esri-cis.ru/> официальный дистрибьютор в России и странах СНГ международной компании Esri – основоположника и мирового лидера рынка геоинформационных систем
- 4) <https://fgistp.economy.gov.ru/> Федеральная государственная информационная система территориального планирования
- 5) <http://vsegei.ru/ru/> Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ)
- 6) <http://copernicus.eu/> сайт Европейского космического агентства
- 7) <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> ресурс доступа к спутниковым данным европейского космического агентства (данные специализированных спутников семейств Sentinel в режиме реального времени на глобальном уровне)
- 8) <http://mapinfo.ru/> сайт Компании ЭСТИ МАП - представительства MapInfoCorp. (США), разработчика геоинформационной системы MapInfoProfessional
- 9) <https://earthexplorer.usgs.gov/> источник данных географических информационных систем Геологической службы США
- 10) <http://gis-lab.info/> неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ
- 11) <http://www.sasgis.org/> Проект SASGIS группы SAS посвящен созданию и обсуждению способов общего доступа к информации картографического характера, публикуемой в интернете.
- 12) <https://qgis.org/ru/site/> Свободная географическая информационная система с открытым кодом
- 13) <http://www.scanex.ru/> Группа компаний «СКАНЭКС» (ГК «СКАНЭКС») занимающаяся внедрением технологий для приема, обработки, хранения изображений Земли из космоса и оперативного доступа к ним.
<https://sovzond.ru/> Компания «Совзонд», российский интегратор в области геоинформационных технологий и аэрокосмического

Ссылки со справочными интернет ресурсами:

- 1) <http://edu.cartlab.ru/> - Учебно-методический сайт геоинформационного картографирования
- 2) <http://cartlab.miiigaik.ru> – Геопортал МИИГАиК
- 3) <http://kk.miiigaik.ru/> - сайт кафедры картографии МИИГАиК
- 4) <http://standard.gost.ru/> - официальный интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Информационный портал по стандартизации)
- 5) <http://www.gisa.ru> – официальный интернет-сайт ГИС Ассоциации
- 6) <http://www.geoprofi.ru> – официальный интернет-сайт электронного журнала по геодезии, картографии и навигации ГЕОПРОФИ.
- 7) <http://www.gis-lab.ru> – GIS-Lab

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office 2007 и инструментальное ПО Microsoft PowerPoint. Антивирус Kaspersky. ArcGIS

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа представляется мультимедийный проектор, доска и экран.

Для проведения практических занятий предназначен кафедральный компьютерный класс (ауд. № 3151), в котором установлены ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 2 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ. Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;