

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра картографии и геоинформатики

**Авторы-составители: Черепанова Екатерина Сергеевна
Абдуллин Ринат Камилевич**

Рабочая программа дисциплины
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
Код УМК 58293

Утверждено
Протокол №3
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Геоинформационное картографирование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.03** Картография и геоинформатика
направленность Геоинформатика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геоинформационное картографирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

ОПК.11 владеть знаниями географических основ устойчивого развития территорий на глобальном и региональном уровнях (природные, социальные, экономические и экологические аспекты); готовность под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников к решению комплексных прикладных задач, связанных с устойчивым развитием территорий

ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

ПК.13 способность составлять и редактировать общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий

ПК.14 уметь разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах

ПК.2 владеть методами составления, редактирования, подготовки к изданию общегеографических и тематических карт и атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умеет создавать новые виды и типы карт

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7,8,9,10
Объем дисциплины (з.е.)	9
Объем дисциплины (ак.час.)	324
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	126
Проведение лекционных занятий	42
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	84
Самостоятельная работа (ак.час.)	198
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (7) Итоговое контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр) Экзамен (8 триместр) Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Геоинформационное картографирование. Основы геоинформационного картографирования.
«Геоинформационное картографирование. Основы» – одна из базовых учебных дисциплин профессиональной части ООП бакалавриата. Дает фундаментальные знания в области современной картографии как науки, технологии и производственной деятельности.

Фундаментальные основы геоинформационного картографирования.
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 ГК. Географические основы ГК. Структура системы ГК.

Получение и представление данных в системах геоинформационного картографирования.
Источники данных ГК. Устройства и методы цифрования карт. Модели и форматы пространственных данных, обменные форматы. Задачи проектирования БД для ГК. Принципиальные отличия картографических БД и 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.

Проектирование картографических баз данных.
Структура и содержание картографической БД (КБД). Требования к КБД. Концептуальный уровень проектирования картографической БД. Состав и локализация слоев для общегеографического и тематического картографирования. Общность и отличия методик проектирования КБД и атласов комплексного картографирования территории. Технологии пространственного и тематического согласования картографических слоев. Технологии оценки качества цифровых карт; стандарты и наставления. Построение и контроль топологических отношений объектов на цифровых картах. Понятие топологически корректного создания цифровой карты. Методы построения и визуализации топологических баз данных. Создание баз геоданных для мультимасштабного картографирования. Технологии интеграции данных из разных источников в картографической БД. Проектирование КБД для создания электронных атласов.

Периодические издания в сегменте ГИС-технологий в России и мире.

Геоинформационное картографирование. Оформление электронных карт.
Вторая часть курса Геоинформационное картографирование. Оформление картографической продукции в области геоинформационного картографирования. Построение ситуационных карт методами автоматизированного картографирования. ГИС-пакет ArcGIS.

Мультимасштабное картографирование.
Понятие мультимасштабной карты. Механизмы формирования мультимасштабного изображения. Веб-картография и веб-картографические сервисы. Основной функционал веб-картографического сервиса.
Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт. Преобразование систем координат картографических изображений при известных и неопределенных проекциях.

Системы поддержки принятия решений и ГИС-технологии.

История СППР. Современное состояние в области создания и использования СППР. Общая схема системы управления. Информационный, аналитический и ситуационный уровень. Подготовка проектов управленческих решений.

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.). Автоматизированная генерализация тематических карт: семантическая и геометрическая генерализация; элементы генерализации линий. Методы визуализации пространственных данных: построение электронной и компьютерной карт; качественные и количественные шкалы и методы их построения в ГИС на основе атрибутивных данных.

Методы геоинформационного картографирования.

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.). Автоматизированная генерализация тематических карт: семантическая и геометрическая генерализация; элементы генерализации линий; использование теории фракталов. Методы визуализации пространственных данных: построение электронной и компьютерной карт; качественные и количественные шкалы и методы их построения в ГИС на основе атрибутивных данных.

Итоговое контрольное мероприятие

Подготовка к экзамену предусматривает повтор пройденного материала с акцентом на наиболее сложных вопросах, вызывающих у студентов сомнения. Это вопросы следует выявить и подготовить для более подробного разбора материала с участием преподавателя.

Геоинформационное картографирование. Геоиконика.

Введение. Основные положения. Геоизображения. Интеграция картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования. Основные термины и понятия.

Геоиконика - новое научное направление в географии

Геоиконика - новое научное направление в географии. Информатизация общества. Картография, геоинформатика и ГИС. Термины и определения. Геоматика. Геоинформатика в системе наук о Земле. ГИС и телекоммуникационные сети. Геоинформационное картографирование. Оперативное картографирование. Геоинформационная концепция в теории картографии.

Классификация изображений

Плоские геоизображения. О цифровых картах. Объемные геоизображения. Динамические геоизображения. О мысленных картах. Комбинированные геоизображения. Свойства геоизображений как моделей действительности. Классификации геоизображений. "Квадрат" геоизображений. Гипергеоизображения. Проблемы совместимости.

Факторы формирования изображений

Факторы формирования геоизображений. Геоиконика, как связующая дисциплина. Геоиконика - новое научное направление в картографии. Соотношения масштабов карт, аэро- и космических снимков. Поле масштабов геоизображений. Временные диапазоны.

Генерализация геоизображений

Генерализация геоизображений Генерализация геоизображений. Вопросы терминологии. Гносеологические аспекты. Виды генерализации.

Чтение геоизображений как процесс получения информации

Чтение геоизображений как процесс получения информации Феномен графического образа. Картографические образы. О распознавании графических образов. Чтение геоизображений, как процесс получения информации.

Теоретическая морфометрия

Морфометрия рельефа. Язык геоизображений. Основные картометрические и морфометрические показатели.

Геоиконометрия и математическое моделирование

Геоиконометрия и математическое моделирование. Геоиконометрия. Графическая среда. Система метрических дисциплин. Геоиконометрия и математическое моделирование.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Берлянт А. М. Картография : учебник / А. М. Берлянт. - 3-е издание, дополненное. - М.: КДУ, 2011. - 464 с. : табл., ил., цв. ил. - ISBN 978-5-98227-797-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8435>
2. Картография [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Картография и геоинформатика", "Геодезия и дистанционное зондирование" / М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т ; ред. Н. В. Бажукова. - Пермь : ПГНИУ, 2020. - 309 с. - Электрон. версия печ. публикации 2020 г. - ISBN 978-5-7944-3455-2 <https://elis.psu.ru/node/619331>

Дополнительная:

1. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И. К. Лурье. — М.: КДУ, 2010. — 425 с. : табл., ил. — ISBN 978-5-98227-706-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех: [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/7103>
2. Дамрин, А. Г. Картография : учебно-методическое пособие / А. Г. Дамрин, С. Н. Боженков. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21599>
3. Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник по направлению 511400 География и картография, специальностям 013700 Картография и 351400 Прикладная информатика в географии/А. В. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова ; ред. А. В. Востокова.-Москва:Аспект Пресс,2002, ISBN 5-7567-0269-5.-288.-Библиогр.: с. 281-282
4. Берлянт А. М. Картография : учебник / А. М. Берлянт. - 3-е издание, дополненное. - М.: КДУ, 2011. - 464 с. : табл., ил., цв. ил. - ISBN 978-5-98227-797-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8435>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

gis.psu.ru. Сайт кафедры картографии и геоинформатики, ГИС-центра, Центра космического мониторинга ПермГУ.

gis-lab.info. Сайт сообщества специалистов в области открытых геотехнологий Гис-Лаб.

gisa.ru. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - сообщество профессионалов в области геоинформационных технологий.

<http://resources.arcgis.com/ru/help>. Сайт Ресурсы ArcGIS.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геоинформационное картографирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

ОС "Альт Образование"

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;

- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;

- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;

- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;

- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;

- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для лабораторных занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав

оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Геоинформационное картографирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.13 способность составлять и редактировать общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий</p>	<p>Знать: теоретические положения геоинформационного картографирования как программно управляемого создания и использования карт на основе ГИС и баз картографических данных и знаний. Умеет проектировать и создавать картографические базы данных и создавать на их основе разные типы картографических произведений. Владеет методами поиска, обработки и анализа географической пространственной информации для картоиздательской деятельности.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные теоретический положения геоинформатики. Не умеет проектировать и создавать КБД. Не владеет методами поиска, обработки и анализа географической пространственной информации.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных положений геоинформационного картографирования. Знает и понимает способы получения и представления пространственных данных в системах геоинформационного картографирования. Демонстрирует частично сформированные умения создавать базы геоданных и ввода информации в ГИС. Имеет представление о методах поиска и обработки географической пространственной информации.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных положений геоинформационного картографирования. Демонстрирует высокие знания о способах составления и редактирования разных типов картографических произведений с использованием ГИС-технологий. Способен организовать ввод пространственных данных и запросы в ГИС. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проектирования и создания картографических баз данных и создания на их основе разных типов картографических произведений. Владеет методами и технологиями поиска, обработки и анализа пространственной информации, в том числе аэрокосмической, для картоиздательской деятельности.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных теоретических положений геоинформационного картографирования. Сформированные и применяемые самостоятельно знания о способах составления и редактирования разных типов картографических произведений с использованием ГИС-технологий. Знание интерфейса ГИС-пакетов. Сформированное умение создавать географические базы данных, использовать основные технологии ввода данных при помощи современных технических и программных средств, контролировать правильность ввода данных и самостоятельно приобретать новые знания. Успешное и систематическое применение навыков создания разных типов картографических произведений. Уверенное владение ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем. Осуществляет интеграцию разнородных данных при создании и использовании электронных карт.</p>
<p>ПК.14 уметь разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах</p>	<p>Знает основные форматы пространственных геоданных и возможности их использования для создания растровых и векторных карт разного типа. Умеет создавать запросы для поиска и обработки графической и описательной информации с целью отображения данных на различного рода картографических произведениях. Владеет инструментарием ГИС ArcGIS и реализованными способами оформления и дизайна карт.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные форматы пространственных геоданных и возможности их использования для создания растровых и векторных карт разного типа. Не умеет создавать запросы для поиска и обработки графической и описательной информации с целью отображения данных на различного рода картографических произведениях. Не владеет инструментарием ГИС ArcGIS и реализованными способами оформления и дизайна карт.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных форматов пространственных геоданных и возможностей их использования для создания растровых и векторных карт разного типа. Знает и понимает способы создания запросов для</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>поиска и обработки графической и описательной информации с целью отображения данных на различного рода картографических произведениях. Демонстрирует частично сформированные умения создавать базы геоданных и ввода информации в ГИС. Имеет представление о инструментарии ГИС ArcGIS и реализованных способах оформления и дизайна карт.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных форматов пространственных геоданных и возможностей их использования для создания растровых и векторных карт разного типа. Демонстрирует высокие знания о способах создания запросов для поиска и обработки графической и описательной информации с целью отображения данных на различного рода картографических произведениях. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проектирования и создания картографических баз данных и создания на их основе разных типов картографических произведений. Владеет методами и технологиями поиска, обработки и анализа пространственной информации, в том числе аэрокосмической, для картоиздательской деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных теоретических положений геоинформационного картографирования. Сформированные и применяемые самостоятельно знания о способах создания запросов для поиска и обработки графической и описательной информации с целью отображения данных на различного рода картографических произведениях. Знание интерфейса ГИС-пакетов.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированное умение умения проектирования и создания картографических баз данных и создания на их основе разных типов картографических произведений. Умение контролировать правильность ввода данных и самостоятельно приобретать новые знания. Успешное и систематическое применение навыков создания разных типов картографических произведений. Уверенное владение методами и технологиями поиска, обработки и анализа пространственной информации, в том числе аэрокосмической, для картоиздательской деятельности. Осуществляет интеграцию разнородных данных при создании и использовании электронных карт.</p>
<p>ПК.2 владеть методами составления, редактирования, подготовки к изданию общегеографических и тематических карт и атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умеет создавать новые виды и типы карт</p>	<p>Знать: современную теорию построения геоизображений; современные концепции и основные принципы формирования геоизображений; методы и средства построения и математической обработки изображений в целях использования этих знаний при тематическом картографировании при географических исследованиях, работы в компьютерных и Интернет сетях, при создании баз геоданных, методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли. УМЕТЬ: Уметь: использовать полученные знания при создании геоизображений, решать задачи по созданию цифровых тематических геоизображений современными компьютерными технологиями; использовать навыки и</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и определения теории геоизображений.</p> <p>Не умеет создавать различные типы геоизображений с использованием средств ГИС-технологий, давать содержательную интерпретацию полученных результатов контролировать правильность вычислений.</p> <p>Демонстрирует отсутствие навыков теоретического и практического анализа созданных математико-картографических моделей.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий и определений теории геоизображений.</p> <p>Демонстрирует частично сформированное умение создавать различные типы геоизображений с использованием средств ГИС-технологий, давать содержательную интерпретацию полученных результатов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>теоретические знания на практике, при составлении разных видов картографических произведений с применением геоинформационных технологий, при создании цифровых моделей Земли, сборе и обработке пространственных данных при помощи данных дистанционного зондирования Земли.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: Владеть: профессионально профилированными знаниями, умениями и навыками применения цифрового тематического картографирования при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации, решении задач на плоскости и в трёхмерном пространстве в ходе решения задач теоретической и практической картографии и геоинформатики.</p>	<p>Удовлетворительн контролировать правильность вычислений.</p> <p>Имеет представление о теоретическом и практическом анализе созданных математико-картографических моделей.</p> <p>Фрагментарное применение навыков математико-картографического анализа данных с использованием компьютерных технологий.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий и определений теории геоизображений.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения создавать различные типы геоизображений с использованием средств ГИС-технологий, давать содержательную интерпретацию полученных результатов контролировать правильность вычислений.</p> <p>Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Владеет основным понятийным аппаратом теории геоизображений.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков математико-картографического анализа данных с использованием компьютерных технологий</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания основных понятий и определений теории геоизображений.</p> <p>Сформированное умение к созданию геоизображений с использованием средств ГИС-технологий, содержательная</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>интерпретация полученных результатов и контроль правильность вычислений, самостоятельное приобретение новые знания.</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков математико-картографического анализа данных с использованием компьютерных технологий</p>
<p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Знать: знать теоретические положения геоинформатики как науки и технологии; связь геоинформатики, как науки, с другими частными науками; основные представления о пространственных данных (растровое, векторное, TIN); теорию баз пространственных данных; ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС; интерфейс ГИС-пакетов.</p> <p>Уметь: создавать географические базы и банки данных, использовать основные технологии ввода данных при помощи современных технических и программных средств.</p> <p>Владеть: методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации; ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем; представлениями об использовании ГИС в решении прикладных задач.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные теоретический положения геоинформатики. Не умеет создавать географический базы данных и вводить информацию в ГИС. Не владеет методами и технологиями обработки пространственной информации.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных положений геоинформатики. Знает и понимает основные модели данных - растровое, векторное, ТИН. Демонстрирует частично сформированные умения создавать базы геоданных и ввода информации в ГИС. Имеет представление о методах и технологиях обработки пространственной информации, в том числе аэрокосмической.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных положений геоинформатики. Понимает связь геоинформатики, как науки, с другими частными науками. Демонстрирует высокие знания о моделях данных - (растровое, векторное, TIN). Способен организовать ввод пространственных данных и запросы в ГИС. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения создавать географические базы данных, использовать основные технологии ввода данных при помощи современных технических и программных средств. Владеем методами и технологиями обработки пространственной информации, в том числе аэрокосмической,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных теоретических положений геоинформатики как науки и технологии; понимание связей геоинформатики с другими науками. Сформированные и применяемые самостоятельно знания о моделях пространственных данных. Знание теории баз пространственных данных. Знание алгоритмов ввода данных в ГИС. Знание интерфейса ГИС-пакетов. Сформированное умение создавать географические базы данных, использовать основные технологии ввода данных при помощи современных технических и программных средств, контролировать правильность ввода данных и самостоятельно приобретать новые знания. Успешное и систематическое применение навыков обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации. Уверенное владение ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем. Грамотно использует ГИС в решении прикладных задач.</p>
<p>ОПК.11 владеть знаниями географических основ устойчивого развития территорий на глобальном и региональном уровнях (природные, социальные, экономические и экологические аспекты); готовность под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников к</p>	<p>знать нормативно-правовые акты в области использования картографических материалов для обеспечения устойчивого развития территорий; методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли. уметь применять методики составления карт устойчивого состояния природно-территориальных комплексов; использовать навыки и теоретические знания на практике, при составлении разных видов</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не знает нормативно-правовые акты в области использования картографических материалов для обеспечения устойчивого развития территорий; не умеет применять методики составления карт устойчивого состояния природно-территориальных комплексов; не владеет методами создания картографического обеспечения паспортов безопасности территорий</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания нормативно-правовых актов в области использования картографических материалов для обеспечения устойчивого развития территорий; демонстрирует</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>решению комплексных прикладных задач, связанных с устойчивым развитием территорий</p>	<p>картографических произведений с применением геоинформационных технологий.</p> <p>владеть методами создания картографического обеспечения паспортов безопасности территорий; навыками применения цифрового тематического картографирования при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации.</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>частично сформированные умения применять методики составления карт устойчивого состояния природно-территориальных комплексов; имеет представление о методах создания картографического обеспечения паспортов безопасности территорий</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативно-правовых актов в области использования картографических материалов для обеспечения устойчивого развития территорий; в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методики составления карт устойчивого состояния природно-территориальных комплексов; владеет методами создания картографического обеспечения паспортов безопасности территорий</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания нормативно-правовых актов в области использования картографических материалов для обеспечения устойчивого развития территорий; сформированное умение применять методики составления карт устойчивого состояния природно-территориальных комплексов; успешное и систематическое применение навыков создания картографического обеспечения паспортов безопасности территорий</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Фундаментальные основы геоинформационного картографирования. Входное тестирование	Знание теории геоинформатики. Навыки решения задач пространственного моделирования.
ПК.13 способность составлять и редактировать общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий	Получение и представление данных в системах геоинформационного картографирования. Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет работать с интерфейсом программного продукта. Умеет выполнять векторно-растровое, растрово-векторное преобразование данных. Умеет создавать цифровые модели рельефа и их производные, TIN-модели. Выполняет картометрические работы.
ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Проектирование картографических баз данных. Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет проектировать географическую базу данных - концептуальную, логическую и физическую составляющую. Способен осуществлять импорт и экспорт географической информации различного рода. Владеет навыками описания и создания метаданных. Способен конвертировать базу геоданных в другие форматы. Владеет способами проверки корректности данных. Создает топологические связи между объектами.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Периодические издания в сегменте ГИС-технологий в России и мире. Итоговое контрольное мероприятие	Умение работать с периодическими изданиями геоинформационной тематики. Способен определять методы и способы создания разного рода картографической продукции, о которой идет речь в разного рода печатных и Интернет-изданиях в области ГИС-технологий. Осуществляет поиск и анализ результатов деятельности отечественной и зарубежной науки в различного рода СМИ.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Фундаментальные основы геоинформационного картографирования.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Понимание структуры семантического описания информации.	4
Описание структуры пространственных данных.	2
Знание методов пространственной привязки данных.	2

Получение и представление данных в системах геоинформационного картографирования.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
На основе закруженной в проект цифровой модели рельефа (предварительно построенное на лабораторных занятиях, предшествующих контрольному мероприятию, определить тип рельефа и приблизительных масштаб изображения. данные сохранять в текстовый файл, которые далее будет использоваться во врезке в карту).	10
Выполнить аналитическую отмывку и изучить полученное изображение. Изменить параметры и повторить вычисления в новом фрейме данных. Проанализировать отличия и выбрать наилучший вариант для данного типа рельефа.	10
Классифицировать растровое изображение, уменьшить пиксел и выполнить послойную окраску).	10
Установить параметры аналитической отмывки (вертикальных масштаб, количество источников освещения, их расположение, цвет и интенсивность)	10

Проектирование картографических баз данных.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Использует изученные способы создания баз геоданных и загрузку данных в нее. Разрабатывает структуру базы геоданных.	6
Осуществляет загрузку данных в базу геоданных и грамотно и последовательно осуществляет хранение данных.	6
Владеет навыками компоновки и редактирования цифровых, электронных и компьютерных карт.	6
Создает топологические связи между данными.	6
Умеет осуществлять конвертацию данных из одного формата в другой.	6

Периодические издания в сегменте ГИС-технологий в России и мире.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Наличие краткого обзора номера журнала с указанием его выходных данных и общей тематики номера.	10
Отсутствие прямого цитирования описываемой статьи, только творческая часть автора отзыва.	10
Выбор статьи должен соответствовать следующим требованиям:• однозначное отсутствие рекламной направленности:• однозначное раскрытие какого-либо исследования: создание ГИС, дешифрирование снимков, анализ распределения...• однозначная принадлежность статьи какой-либо группе исследователей, рассматривающих объект исследования с привязкой к местности (город, область, федеральный округ).	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.13 способность составлять и редактировать общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий</p>	<p>Мультимасштабное картографирование. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Использует геопорталы для поиска необходимых данных. Способен осуществлять интеграцию разнородных данных при создании и использовании электронных карт. Владеет современными ГИС-технологиями и веб-технологиями создания карт. Осуществляет разработку и алгоритмы создания мультимасштабных картографических произведений.</p>
<p>ПК.14 уметь разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах</p>	<p>Системы поддержки принятия решений и ГИС-технологии. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умеет работать с интерфейсом программного продукта. Создает базу геоданных с привлечение различных источников. Знает алгоритмические процедуры формализации процессов картографирования. Владеет методами и приемами автоматизированной картографической генерализации.</p>
<p>ОПК.11 владеть знаниями географических основ устойчивого развития территорий на глобальном и региональном уровнях (природные, социальные, экономические и экологические аспекты); готовность под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников к решению комплексных прикладных задач, связанных с устойчивым развитием территорий</p>	<p>Методы геоинформационного картографирования. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умеет создавать синтетические карты. Владеет технологиями применения оверлейных операций в ГИС. Знает способы автоматической генерализации.</p>
<p>ПК.2 владеть методами составления, редактирования, подготовки к изданию общегеографических и тематических карт и атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умеет создавать новые виды и типы карт</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает теоретические положения геоинформационного картографирования. Владеет понятийно-категориальным аппаратом. Способен решить ситуативную задачу по организации геоданных в ГИС.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Мультимасштабное картографирование.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Собраны данные в проект. Устранены семантические и геометрические неточности.	10
Созданы две карты – административная и тематическая. Определены ступени масштабирования объектов и подписей.	10
Собрана база геоданных.	10

Системы поддержки принятия решений и ГИС-технологии.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Создана синтетическая карта по результатам работы.	8
Создана авторская программа карты.	8
Построены и генерализованы изолинии вероятностей возникновения аварий. Построены зоны поражений.	6
Получено растровое изображение в результате интерполяции значений вероятностей возникновения аварий на объектах.	6
Собраны данные и устранены пространственные и семантические неточности. Создан xml документ базы данных.	6
Рассчитаны вероятности возникновения аварий на объектах. Построена грид-сетка. Определена статистика по ячейкам.	6

Методы геоинформационного картографирования.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ демонстрирует глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложен теоретический материал вопроса	10
Правильно решена профессиональная ситуативная задача.	10
Правильно сформулированы определения понятийно-категориального аппарата.	10

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Понимем принципы работы и организации пространственных данных в ГИС.	10
Знает основные термины и определения.	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Чтение геоизображений как процесс получения информации Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет создавать анимированное геоизображение движения лодки по течению р. Сылва в районе УБ "Предуралье", созданное средствами модулей ArcGIS (3D Analyst, Spatial Analyst, Animation). Владеет навыком создания блок - диаграммы экологического состояния Нижне-Зырянского водохранилища (г. Березники, Пермский край), созданного средствами модулей ArcGIS (3D Analyst, Spatial Analyst). Умеет разрабатывать картодиаграммы демографических показателей административных районов Пермского края, созданные на основе статистического сборника 2010 г. средствами модулей ArcGIS

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2 владеть методами составления, редактирования, подготовки к изданию общегеографических и тематических карт и атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умеет создавать новые виды и типы карт	Теоретическая морфометрия Защищаемое контрольное мероприятие	Умение использовать методы математико-картографического моделирования при создании геоизображений и вычисления пространственных характеристик средствами геоиконометрии. Знание о исходных картографических и атрибутивных данных, необходимых для создания планируемой модели .
ПК.2 владеть методами составления, редактирования, подготовки к изданию общегеографических и тематических карт и атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умеет создавать новые виды и типы карт	Геоиконометрия и математическое моделирование Итоговое контрольное мероприятие	Знает систему геоизображений и визуализацию изображений в неевклидовой метрике; динамические геоизображения и анимации; геоиконометрию и математико-картографическое моделирование. Знает место геоикономики в системе наук о Земле; объект, предмет и методы исследования в теории геоизображений; структуру геоикономики; типы геоизображений и карт; классификацию геоизображений;

Спецификация мероприятий текущего контроля

Чтение геоизображений как процесс получения информации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Анимированное геоизображение движения лодки по течению р. Сылва в районе УБ "Предуралье", созданное средствами модулей ArcGIS (3D Analyst, Spatial Analyst, Animation)/	10
Картодиаграммы демографических показателей административных районов Пермского края, созданные на основе статистического сборника 2010 г. средствами модулей ArcGIS	10
Блок - диаграммы экологического состояния Нижне-Зырянского водохранилища (г. Березники, Пермский край), созданные средствами модулей ArcGIS (3D Analyst, Spatial Analyst)	10

Теоретическая морфометрия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Анаморфозы и картоиды административных единиц территории Коми округа, содержащие информацию о динамике типов поселений за последние 50 лет	10
Математико-картографическая модель, созданная на основе простой линейной регрессии с использованием фокальной статистики на территорию бассейна р. Вишеры (поверхностный сток, осадки, рельеф).	10
Вычисленные картометрические показатели рельефа, вычисленные для территории ряда бассейнов рек Вишеры (описательная статистика, коэффициенты расчлененности рельефа, коэффициенты частоты и плотности).	10

Геоиконометрия и математическое моделирование

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Итоговое тестирование. Знает систему геоизображений и визуализацию изображений в неевклидовой метрике; динамические геоизображения и анимации; геоиконометрию и математико-картографическое моделирование.	20
Итоговое тестирование. Знает место геоиконики в системе наук о Земле; объект, предмет и методы исследования в теории геоизображений; структуру геоиконики; типы геоизображений и карт; классификацию геоизображений;	20