

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра картографии и геоинформатики

Авторы-составители: **Пьянков Сергей Васильевич**

Рабочая программа дисциплины
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
Код УМК 69522

Утверждено
Протокол №4
от «22» декабря 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Геоинформационные системы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геоинформационные системы** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

ПК.1 Владеет основами картографии, навыками создания баз данных и работы с интерфейсом ГИС для применения в исследовательской и практической деятельности

Индикаторы

ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков

ПК.4 Владеет картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами для решения проектно-производственных задач

Индикаторы

ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4,5
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Геоинформационные системы. Первый семестр

Введение. Термины и определения.

Геоинформатика - наука, технология и производственная деятельность. Интеграция картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования. Объект, предмет и метод исследования. Развитие и внедрение ГИС в России и мире.

Базовые концепции геоинформатики

Концептуальные модели данных (объектно-ориентированные, сетевые, поля параметров). Векторная и растровая модели данных в ГИС. Модели данных (вектор, растр). Геоинформационные системы и их классификация.

Классификация моделей пространственных данных.

Понятие "модель" используется в геоинформатике в трех аспектах:

1. Реальный объект геосистемы.
2. Анализ цифровых и графических представлений геосистемы.
3. Форматы географических данных.

Метод геоинформатики - создание и исследование цифровых моделей геосистем - подразумевает разработку моделей объектов реальности, моделей данных и моделей как средства предметного исследования. Поэтому классификацию моделей пространственной информации, соединяющую свойства реальных пространственных объектов и данных о них, целесообразно представлять в виде иерархической структуры.

Этапы развития геоинформатики и ГИС.

Этапы развития геоинформатики и ГИС. Развитие картографии и геоинформатики на разных стадиях развития науки и техники при разных общественно-экономических формациях

Составные части географической информационной системы.

ГИС - пространственно-временные базы данных с развитыми геомодельными возможностями.

ГИС - интеграция пяти основных компонентов - программное обеспечение, специалисты, данные, аналитический процедуры и методы, оборудование.

Составные части в ГИС (классическое представление в отечественной геоинформатике), или, по М. ДеМейрсу, подсистемы ГИС.

Сравнение функционала традиционной картографии и ГИС.

Пространственная привязка данных

Методы пространственной привязки растровых данных в ГИС. Технологии привязки "изображение к изображению" и "изображение к карте". Оценка точности пространственной привязки данных.

Среднеквадратическая ошибка RMSE. Методы трансформации растра: аффинная коррекция, полиномиальная трансформация, сплайн. Методы передискретизации: ближайший сосед, билинейная интерполяция, кубическая свертка

Ввод и редактирование данных в ГИС.

Координаты - это числа (величины), по которым находится (определяется) местоположение какого-либо элемента в некоторой их совокупности. Множество может представлять собой плоскость, поверхность, пространство. Совокупность координат обычно образует систему координат, причем координаты взаимно-однозначно соответствуют элементам множества.

Географические системы координат включают в себя следующие элементы: угловые единицы измерения, начальный меридиан, датум. Датум - набор параметров, используемых для смещения и

трансформации референц-эллипсоида в локальные географические координаты. Системы координат проекции включают в себя элементы: единицы измерения, начало отсчета, лежащая в основе географическая система координат.

Алгоритмы прямой пространственной привязки данных. Алгоритмы трансформирования изображений: аффинные (линейные) способы, нелинейные способы, метод резинового листа. Определение координат опорных точек. Оценка ошибок трансформирования.

Ввод данных - наиболее «узкое» место в ГИС. Существует необходимость уменьшения стоимости и ускорения процесса ввода. Это связано с автоматизацией.

Векторный тип данных - хранение пространственной и непространственной информации.

Пространственная информация - типы геометрических примитивов, хранение данных с помощью координат в виде точек, линий и полигонов. Хранение атрибутивных данных - качественных и количественных характеристик объектов. Типы полей в таблицах атрибутов. Связь объектов на карте и в таблице атрибутов.

База данных - это набор не избыточных данных, которые могут совместно использоваться в различных прикладных системах. Она предполагает разделение физического хранения данных и их использования в прикладной программе, т.е. независимость программ и данных.

Преимущества использования баз данных: редактирование избыточности данных; общедоступность скорее, чем изолированность; устранение проблемы несоответствий в хранимой информации, например, разные адреса одного и того же покупателя в разных отделах магазина; обеспечение целостности и качества данных; данные самодокументированны; устранение несогласованности; данные должны соответствовать определенным моделям, правилам, стандартам; уменьшение стоимости разработки программного обеспечения защита данных.

Типы данных: целые числа; действительные числа (вещественные, десятичные); символы (буквенные и цифровые); даты; мемо-поле. Стандартные операции: сортировка, создание, удаление, редактирование, выбор записей. Модели баз даны: иерархическая, сетевая, реляционная.

Различные типы анализа в ГИС

Измерения. Классификации. Переклассификация поверхностей. Буферы.

Наложение покрытий. Статистический поверхности. Цифровые модели рельефа. Применение интерполяции. Дискретные поверхности. Наложение покрытий.

Также особо рассматриваются примеры отношений между объектами в ArcGIS. Реляционные и геореляционные отношения.

Функции пространственного анализа разделены на три группы - анализ близости, оверлейный анализ и пространственные операции. Пространственное моделирование. Математико-картографическое моделирование в ГИС.

Пространственный анализ.

Каждая ГИС наряду с модулями для ввода и вывода данных обязательно имеет средства, предназначенные для выполнения общих функций пространственного анализа, и средства для решения специфических задач пользователя. Эти средства зависят от моделей данных, поддерживаемых ГИС и используемых для решения задач пользователя. В результате конкурентной борьбы между коммерческими ГИС к настоящему времени сложился перечень функций, наличие которых практически обязательно для таких ГИС. Это прежде всего функции организации выбора объектов по тем или иным условиям, редактирования структуры и информации в базах данных; картографической визуализации; картометрические; построения буферных зон; анализа наложений; сетевого анализа и др.

Цифровое моделирование рельефа.

Для создания цифровой модели рельефа (ЦМР) необходимы средства цифрового представления

трехмерных пространственных объектов (поверхностей, или рельефов) в виде трехмерных данных, образующих множество высотных отметок (отметок глубин) и иных значений аппликат (координаты Z) в узлах регулярной или нерегулярной сети или совокупность записей горизонталей (изогипс, изобат) или иных изолиний. Обычно первичные данные существуют или с использованием тех или иных операций приводятся к одному из двух наиболее широко распространенных представлений поверхностей (полей) в ГИС: растровому представлению (модели) и модели TIN.

Основы геоинформационного картографирования

Геоинформационный продукт как итоговый результат создания ГИС. Формы готовых продуктов: электронные атласы, WEB-карты, трехмерные модели, анимации.

Цифровые карты. Геоинформационное картографирование. Особенности геоинформационного картографирования. Направления геоинформационного картографирования. Легенды карт. Компонировка карт. Картографический дизайн. Компонировка карты и ее элементы.

Основы дистанционного зондирования Земли.

Термины и определения. Основные характеристики космических снимков - пространственное и временное разрешение. Классификации космических снимков. Основные методы классификации космических снимков.

Инфраструктура пространственных данных

Инфраструктура пространственных данных (ИПД) – система базовых пространственных данных, метаданных, стандартов и регламентов, информационных узлов, геосервисов для доступа и обмена географическими информационными ресурсами.

Геопорталы

Геопортал инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации позволяет сохранять текстовые описания пользовательских данных, находить данные, покрывающие определенную территорию

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. Лайкин, В. И. Геоинформатика : учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4497-0124-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>
2. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю. Г. Котиков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-9227-0626-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63633>

Дополнительная:

1. Геоинформационные системы : лабораторный практикум / составители О. Е. Зеливянская. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>
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>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

gis.psu.ru Кафедра ККИГ

gisa.ru. Общий обзор геоинформационных технологий

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геоинформационные системы** 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-образовательную среду университета.

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO

ИПС «Законодательство России» [Электронный ресурс]: информационно-правовая система:

<http://pravo.gov.ru/ips/>

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

ПО: LibreOffice; комплект программ ArcGIS 10; QGIS; EasyTrace 8.65; Notepad ++; Google Chrome; Mozilla Firefox; 7zip; Adobe Acrobat Reader DC; Google Earth; FileZilla Client 3.7.3; Blender 2.73.

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

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 компьютерами 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
Геоинформационные системы**

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

ПК.1

Владеет основами картографии, навыками создания баз данных и работы с интерфейсом ГИС для применения в исследовательской и практической деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p>	<p>Знать: теоретические вопросы создания и дальнейшего использования для решения практических задач географических баз и банков данных, знать модели и форматы данных, функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем. Уметь: работать в географических информационных системах, умело использовать интерфейс геоинформационных систем для решения любых профессиональных задач, интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе, уметь создавать банки и базы данных для целей картографии и геоинформатики. Владеть: методами оценки качества разнотипных данных, навыками создания географических баз и банков данных, навыками организации запросов в географических информационных системах для решения практических задач в профессиональной сфере, навыками работы с интерфейсом геоинформационных систем.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные модели и форматы данных, функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем. Не умеет интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе. Не владеет методами оценки качества разнотипных данных</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания модели и форматы данных, функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем. Демонстрирует частично сформированные умения интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе. Имеет представление о методах оценки качества разнотипных данных</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных моделей и форматов данных, функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем. Способен интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе. Владеет методами оценки качества разнотипных данных в том числе данных дистанционного зондирования Земли.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных основных моделей и форматов данных, функциональных возможностей и интерфейса геоинформационных систем.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированное умение интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе. контролировать правильность ввода данных и самостоятельно приобретать новые знания. Успешное и систематическое применение навыков оценки качества разнотипных данных в том числе данных дистанционного зондирования Земли. Уверенное владение ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем.</p>

ПК.4

Владеет картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами для решения проектно-производственных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Знать: основные виды и типы программного обеспечения, их интерфейс, возможности и дополнительные модули для решения специализированных задач.</p> <p>Уметь: использовать основные виды и типы программного обеспечения, а также дополнительные модули для решения специализированных задач.</p> <p>Владеть: инструментами пространственного анализа и моделирования, навыками работы и создания картографической продукции в современном программном обеспечении</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные функции современных ГИС. Не умеет проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации. Не владеет инструментами пространственного анализа и моделирования</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных функций современных ГИС. Демонстрирует частично сформированные умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации. Имеет представление о функциях инструментов пространственного анализа и моделирования.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных функций современных ГИС Демонстрирует высокие знания о способах сбора и анализа пространственных данных и осуществляет</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации. Владеет инструментами пространственного анализа и моделирования .</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных функций современных ГИС. Сформированные и применяемые самостоятельно знания о моделях пространственных данных. Знание теории баз пространственных данных. Сформированное умение проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации и самостоятельно приобретать новые знания. Владеть: инструментами пространственного анализа и моделирования Грамотно использует ГИС в решении прикладных задач.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2024

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования	Классификация моделей пространственных данных. Защищаемое контрольное мероприятие	Знать: теоретические аспекты создания топографических карт и планов и их содержания; системы построения государственной геодезической сети (ГГС); способы закрепления и обозначения пунктов ГГС; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах; Уметь: применять существующие методы и алгоритмы решения основных задач для определения координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах; решать инженерные геодезические задачи; Владеть: терминологией, приемами и методами геодезических измерений и вычислений; навыками решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p> <p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Составные части географической информационной системы.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умеет создать средствами ArcGIS базу геоданных по заданному набору данных в приложении ArcCatalog</p>
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p> <p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Ввод и редактирование данных в ГИС.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Имеет навыки использования в профессиональной деятельности различных алгоритмов построения ЦМР. Может использовать и проводить построение и анализ производных поверхностей различными способами.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Классификация моделей пространственных 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: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Самостоятельно выбирает и использует в профессиональной деятельности навыки расстановки опорных точек, привязки и трансформирования геоизображений различного масштабного уровня.	10
Способен сделать самостоятельный выбор между существующими алгоритмами перетрансформации в зависимости от поставленной задачи.	10
В зависимости от поставленной задачи способен определить алгоритм и способ привязки данных, а также имеет способность к самостоятельному поиску необходимого материала для коррекции и перепроецирования данных.	5
Знает и применяет на практике алгоритмы векторной трансформации. Имеет навыки	

применения на практике оцифровки по подложке. На основе сформированных знаний способен организовать ГИС-проект для ввода данных в ГИС и их дальнейшей обработки.	5
--	---

Составные части географической информационной системы.

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет импортировать объекты в базу геоданных из других источников	10
Умеет отображать категорийные и количественные данные в проекте ArcGIS	10
Умеет создавать базу геоданных	5
Умеет создавать компоновку карты	5

Ввод и редактирование данных в ГИС.

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает и применяет все способы создания производных поверхностей	10
На основе сформированных знаний, умений и навыков способен организовать и проверить корректность данных для построения ЦМР.	10
Может использовать как аналог и понимает отличие метода построения гидрологически корректной ЦМР и необходимости применения такого метода для научных исследований.	10
Имеет навыки самостоятельной работы в трехмерном отображении ЦМР	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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p> <p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Цифровое моделирование рельефа.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Имеет навыки использования в профессиональной деятельности различных алгоритмов построения ЦМР. Может использовать и проводить построение и анализ производных поверхностей различными способами.</p>
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p> <p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Основы дистанционного зондирования Земли.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Способен грамотно излагать мысли на бумаге. Владеет понятийно-терминологическим аппаратом, способен анализировать и интерпретировать информацию.</p>
<p>ПК.1.2 Создает базы данных и использует ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков</p> <p>ПК.4.3 Решает проектно-производственные задачи с применением картографического метода и метода геоинформационного моделирования</p>	<p>Геопорталы</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Владеет теоретическими знаниями в области геоинформатики и ГИС. Экзамен.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Цифровое моделирование рельефа.

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет навыки самостоятельной работы в трехмерном отображении ЦМР	10
Может использовать как аналог и понимает отличие метода построения гидрологически корректной ЦМР и необходимости применения такого метода для научных исследований.	10
На основе сформированных знаний, умений и навыков способен организовать и проверить корректность данных для построения ЦМР.	5
Умеет преобразовать векторные данные в модель данных TIN и далее в растровую модель данных GRID.	5

Основы дистанционного зондирования Земли.

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Выбор статьи должен соответствовать следующим требованиям: •однозначное отсутствие рекламной направленности:	10
•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
Наличие краткого обзора номера журнала с указанием его выходных данных и общей тематики номера. Наличие обзора статьи.	5
Отсутствие прямого цитирования описываемой статьи, только авторский текст студента. Соответствие отзыва техническим характеристикам.	5

Геопорталы

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Способен решить поставленную задачу. Грамотно излагает свои мысли при ответе на вопросы.	15
Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, ориентируется в данной теме, успешно отвечает на поставленные вопросы.	15
Знает основные требования к пространственным геоданным для создания ГИС-продуктов; ориентируется в решении прикладных задач с использованием ГИС, владеет терминами и	10

определениями в области ГИС	