

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра картографии и геоинформатики

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

Рабочая программа дисциплины
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
Код УМК 89434

Утверждено
Протокол №6
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

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: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)

ОПК.3 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Индикаторы

ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи

ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Геоинформационные системы

Геоинформатика и геоинформационные системы.

Цели ГИС - создавать и применять географические пространственные данные на основе картографического отображения, позволяющего увеличить эффективность работы. ГИС обеспечивает организацию доступа к базам пространственных данных и позволяет создавать и редактировать данные. Географический подход в изучении пространственных данных подразумевает инновационную идею интеграции географической информации в процесс анализа и решения задач в реальном мире.

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.

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.

География и геометрия объектов. Основные функции ГИС.

Понимание геометрических свойств объектов реального мира необходимо для выбора модели объекта для ввода данных в ГИС.

Моделирование геосистем в ГИС.

Концептуальные модели представления реальности в ГИС - дискретно, в линейно-узловом виде, в виде географических полей.

Построение моделей объектов реальности - процесс преобразования реального географического разнообразия в набор дискретных объектов (дискретизация). Формальные модели - точка, линия, полигон, объемная фигура, ячейка.

Модели пространственных данных - векторные (топологические и нетопологические) и растровые модели.

Выбор формальной модели пространственных объектов определяет физическую структуру базы данных и программную модель управления ею в компьютерной реализации - иерархическая, сетевая, реляционная.

Модель геопространства предназначена для описания, анализа и объяснения пространственного положения, взаимосвязей и взаимодействия объектов и процессов, происходящих на Земле, и являются основанием каждой создаваемой ГИС или карты.

Карта показывает положение объекта и его форму, а также качественные и количественные характеристики объекта. Для картографического документа необходимы связанные геометрические

объекты и их атрибуты. Таблица примеров картографического представления реальных точечных, линейных, площадных и объемных объектов мира в ГИС.

Шкалы измерений объектов - номинальные, порядковые и интервальные.

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.

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.

Географический анализ и пространственное моделирование.

Основная функция ГИС, отличающая ее от систем автоматизированного проектирования - возможности пространственного анализа в среде послойно организованных геоданных.

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, описывающих 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 дистанционного зондирования Земли.

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

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 аудиторные 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.html>

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

<https://gis-lab.info/> Сайт проекта Гис-лаб

<http://geomatica.ru/> сайт журнала Геоматика

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.

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

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
Геоинформационные системы**

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

ОПК.3

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p>	<p>Знать: основные виды и типы программного обеспечения, их интерфейс, возможности и дополнительные модули для решения специализированных задач. Уметь: использовать основные виды и типы программного обеспечения, а также дополнительные модули для решения специализированных задач. Владеть: инструментами пространственного анализа и моделирования, навыками работы и создания картографической продукции в современном программном обеспечении</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител 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 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 Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных функций современных ГИС Демонстрирует высокие знания о способах сбора и анализа пространственных данных и осуществляет анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации. Владеет инструментами пространственного анализа и моделирования .</p> <p style="text-align: center;">Отлично Сформированные систематические знания основных функций современных ГИС. Сформированные и применяемые самостоятельно знания о моделях пространственных данных. Знание теории баз пространственных данных.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично</p> <p>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</p> <p>Грамотно использует ГИС в решении прикладных задач.</p>
<p>ОПК.3.2</p> <p>Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Знать: знать модели и форматы данных, функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем.</p> <p>Уметь: интегрировать разнотипные данные из разных источников в геоинформационной системе, уметь создавать банки и базы данных для целей картографии и геоинформатики.</p> <p>Владеть: навыками организации запросов в географических информационных системах для решения практических задач в профессиональной сфере, навыками работы с интерфейсом геоинформационных систем.</p>	<p>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>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>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>Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных основных моделей и форматов</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>данных, функциональных возможностей и интерфейса геоинформационных систем. 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>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПМИ

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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Геоинформатика и геоинформационные системы. Защищаемое контрольное мероприятие	Понимание и использование различных алгоритмов привязки векторных и растровых пространственных данных различными способами.
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	География и геометрия объектов. Основные функции ГИС. Защищаемое контрольное мероприятие	Имеет навыки при работе с основными функциями ГИС при создании модели для хранения данных. Способен выбрать верный формат для хранения данных, знает основные свойства векторных и растровых форматов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Ввод и редактирование данных в ГИС. Защищаемое контрольное мероприятие	Имеет навыки использования в профессиональной деятельности различных алгоритмов построения ЦМР. Может использовать и проводить построение и анализ производных поверхностей различными способами.
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Пространственный анализ. Защищаемое контрольное мероприятие	Способен грамотно излагать мысли на бумаге. Владеет понятийно-терминологическим аппаратом, способен анализировать и интерпретировать информацию.
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Основы дистанционного зондирования Земли. Итоговое контрольное мероприятие	Владеет теоретическими знаниями в области геоинформатики и ГИС. Экзамен.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Геоинформатика и геоинформационные системы.

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
Самостоятельно выбирает и использует в профессиональной деятельности навыки расстановки опорных точек, привязки и трансформирования геоизображений различного	5

масштабного уровня.	
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
Способен сделать самостоятельный выбор между существующими алгоритмами перетрансформации в зависимости от поставленной задачи.	5
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

География и геометрия объектов. Основные функции ГИС.

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
Самостоятельно определяет формат хранения данных и структуру атрибутивной таблицы. Знает типы и свойства полей хранения атрибутивной информации.	8
Самостоятельно способен создать ГИС-проект и организовать данные для хранения в цифровом виде. Способен структурировать данные для перевода проекта карты в электронный вид.	8
Соотносит масштабные уровни и выбор типа модели пространственного объекта.	7
Имеет навыки при работе с основными функциями ГИС и уверенно выбирает верную модель хранения данных.	7

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: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Может использовать как аналог и понимает отличие метода построения гидрологически корректной ЦМР и необходимости применения такого метода для научных исследований.	5
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
Знает и применяет все способы создания производных поверхностей	3
Имеет навыки самостоятельной работы в трехмерном отображении ЦМР	2

Пространственный анализ.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
По теме проведен анализ Интернет-источников, определены основные сайты, по которым будет проводиться работа	4
В презентации доступно показан основные задачи портала, по которому подготовлена презентация. Освещен основной функционал.	2
Подготовлен устный доклад по теме презентации и доложен перед аудиторией группы. К презентации должны быть заданы вопросы аудитории. Докладчик четко и ясно отвечает на вопросы.	2
Создана презентация, использован шаблон, подготовленный на кафедре картографии и геоинформатики	2

Основы дистанционного зондирования Земли.

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
Знает основные требования к пространственным геоданным для создания ГИС-продуктов; ориентируется в решении прикладных задач с использованием ГИС, владеет терминами и определениями в области ГИС.	10
Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, ориентируется в данной теме, успешно отвечает на поставленные вопросы.	5
Способен решить поставленную задачу. Грамотно излагает свои мысли при ответе на вопросы.	5