Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информатика. ГИС в экологии и природопользовании»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

Профиль **Геоэкология**

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Владикавказ 2020

Рабочая программа дисциплины Информатика. ГИС в экологии и природопользовании составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Геоэкология, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» » от 30.04.2020 г., протокол № 9

Составитель: доцент кафедры алгебры и анализа, кандидат физико-математических наук А. Ф. Тедеев.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и анализа

(протокол № 8 от «24» марта 2020 г.)

Зав. кафедрой_____ А.Б. Лолаев

Одобрена советом факультета географии и геоэкологии

(протокол № 8, от «31» марта 2020 г.)

Председатель совета факультета _____ Ф.М. Хацаева

1. **Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом**

Информатика. ГИС в экологии и природопользовании.

2. **Цель и задачи дисциплины (или модуля)**

Цель дисциплины – изучение теоретических и практических положений геоинформатики, освоение методов и технологий создания и использования электронных тематических карт и атласов, а также методики комплексных географических исследований на основе анализа и синтеза географической информации, географического прогнозирования, планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности.

Задачами курса «ГИС в экологии и природопользовании» является:

-Изучение методов и технологий создания и использования электронных тематических карт и атласов.

-Приобретение навыков анализа и синтеза географической информации средствами ГИС.

-Приобретение навыков географического прогнозирования средствами ГИС.

-На основе полученных знаний овладение навыками планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности.

3. **Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП**

Дисциплина ГИС в экологии и природопользовании входит базовую часть учебного плана, Б1.Б.07.

Курс базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Топография» и «Картография». Содержательно «ГИС в экологии и природопользовании» закладывает основы знаний для освоения таких дисциплин как «Геоэкологическое картографирование», «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях», учебной и производственной практик.

4. **Объем дисциплины (или модуля):**

2 зачетные единицы, 72 академических часа, **в том числе контактная работа – 36 часов:** лекции – 0 часов, лабораторные занятия 36 часов, **самостоятельная работа: 36** часов.

5. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю),**

соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	**Владеть:** Владеть навыками обоснования цели и задач в процессе профессиональной деятельности **Уметь:** Уметь формулировать цели и задачи в процессе профессиональной деятельности **Знать:** Знать суть социально-экономических процессов в стране и в мире
ОПК-9 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Владеть:** навыками работы с компьютером как средством управ ления географической информацией; **Уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; **Знать:** терминологический аппарат и основные понятия географической информатики.
ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,	**Владеть:** навыками геоэкологического картографирования, прогнозирования, планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности средствами географических информационных систем; **Уметь:** применять методы комплексных географических исследований для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической и геоэкологической информации; **Знать:** терминологический аппарат, теоретические и

обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	методологические основы геоинформационных систем.

6. Форма промежуточной аттестации – зачет. 7. Язык преподавания- русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час)
		Лекции	Лабораторные занятия	
Раздел I. Основы ГИС. Тема 1. Теоретические основы ГИС.	4		4	4
Тема 2. Пространственные данные.	4		4	4
Тема 3. Математическая основа карт в ГИС.	4		4	4
Раздел II. Организация данных в ГИС. Тема 1. Геоинформационные структуры данных.	4		4	4
Тема 2. Модели пространственных данных в ГИС.	4		4	4
Тема 3. Топология в ГИС.	4		4	4
Раздел III. Формирование ГИС. Тема 1. Определение ГИС.	4		4	4
Тема 2. Программное обеспечение ГИС.	4		4	4
Тема 3. Источники данных для ГИС.	4		4	4

Содержание дисциплины

Раздел I. Основы ГИС Тема

1. Теоретические основы ГИС.

Определение географии. Современная отраслевая структура географии. Информатизация и технологизация географических исследований. Данные дистанционного зондирования и спутниковая навигация. Интернет-сервисы с картами и облачные вычисления. Геомаркетинг и геопрофилирование. Экологизация географических исследований.

Картография и карты. Концептуальное развитие картографии. Геоинформатика. Модели взаимодействия картографии, геоинформатики и ДДЗ. Трёхмерные и виртуальные геоизображения. Картографические анимации.

Информатика. Базовые понятия информатики. Пространственные и непространственные данные. Базовые типы данных. Компьютерная графика. Векторная и растровая графика. Трёхмерная графика.

Тема 2. Математическая основа карт в ГИС.

Фигура Земли. Уровенные поверхности. Определение геоида. Эллипсоид вращения. Элементы эллипсоида вращения. Параметры референц-эллипсоидов.

Системы координат. Референцные системы координат.

Картографические проекции. Картографические сетки и их виды. Виды проекций по виду нормальной сетки. Геодезические проекции. Касательная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Секущая поперечноцилиндрическая проекция Меркатора (проекция UTM).

Тема 3. Пространственные данные.

Пространственные географические объекты и данные. Точечные, линейные, площадные и объёмные объекты. Непрерывные и дискретные данные.

Понятие атрибута объекта. Шкалы измерений данных. Размерность пространственных данных. Местоположение и местонахождение пространственных объектов.

Пространственные распределения. Регулярное равномерное, сгруппированное и случайное распределения. Плотность объектов. Понятие пространственно-коррелированного распределения

Раздел II. Организация данных в ГИС.

Тема 1. Геоинформационные структуры данных.

Понятие баз данных. Основные элементы баз данных. Системы управления базами данных (СУБД) в ГИС. Функции СУБД. Базы географических и экологических данных. Картографические базы данных. Требования к базам географическим данных.

Иерархическая и сетевая структуры баз данных. Реляционная структура баз данных. Реляционное соединение.

Тема 2. Модели пространственных данных в ГИС.

Понятие модели пространственных данных. Базовые типы пространственных объектов. Стандартное цифровое описание пространственного объекта.

Растровая модель данных. Понятия растра и пикселя. Квадротомическая модель данных. Векторная модель данных. Понятие вектора в геоинформатике. Векторная не топологическая и топологическая модели данных. Понятия сегмента, узла и дуги. Файлы узлов, дуг и областей.

Тема 3. Топология в ГИС.

Определение топологии. Топологические связи и отношения в ГИС.

Топологические правила для точечных, линейных и площадных объектов.

Раздел III. Формирование ГИС.

Тема 1. Определение ГИС.

Определения географических информационных систем (ГИС). Функциональные возможности ГИС. Классификации ГИС.

Картографическая и геоинформационная структура данных в ГИС.

Автоматизированное картографирование. Автоматизированная картографическая система (АКС). Подсистемы ввода, обработки, хранения и вывода информации.

Электронная продукция. Цифровой план, цифровая карта. Электронные карты и атласы. Компьютерная карта.

Тема 2. Программное обеспечение ГИС.

Геоинформационное программное обеспечение. Полнофункциональное ПО, модули приложения и вспомогательные средства (утилиты).

Коммерческие и открытые программные продукты.

Программное обеспечение для обработки данных GPS. САПР с элементами ГИС. Картографические программы. Программное обеспечение для обработки данных дистанционного зондирования. ГИС для разработки Геопорталов и Web-серверов.

Тема 3. Источники данных для ГИС.

Источники пространственных данных. Основные типы источников.

Картографические источники. Топографические и общегеографические карты. Тематические карты и атласы.

Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ). Лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъёмка.

Данные режимных наблюдений. Результаты полевых экологических исследований.

Статистические данные. Источники статистических данных.

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Примеры тестовых заданий
3. Вопросы для подготовки к зачету.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1. ОПК-9 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Этап формирования компетен-ции, в кото-ром участвует дисциплина	**Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)**	**Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оцени-вания**
2-й этап владеть	Используя MS Excel и ArcGIS Maps for Office добавьте демографические данные городов и ПГТ области. Используя MS Excel и ArcGIS Maps for Office настройте стили и всплывающие окна на карте демографических показателей для городов и ПГТ области.	-Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов
2-й этап уметь	Используя базу данных показателей муниципальных образований	-Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла
	ФСГС получить таблицу «Оценка численности населения на 1 января текущего года» на территорию области в формате *exe*. Преобразовать электронную таблицу «Оценка численности населения на 1 января текущего года» на территорию области в формат *csv* и загрузить в *ArcGIS Pro*.	-Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов

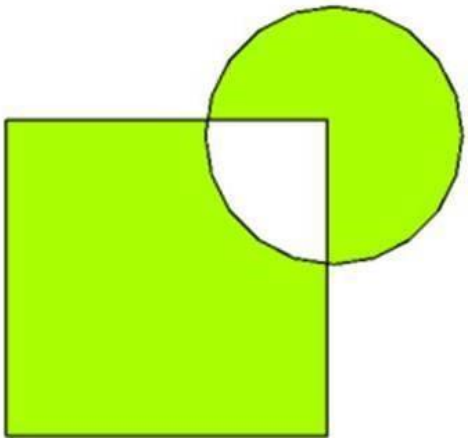
2-й этап знать	Укажите термин, соответствующий определению: Сайт или его эквивалент, перечень функций которого, реализованных в виде *web*-сервисов, включает поиск наборов пространственных данных, их визуализацию, загрузку и трансформирование, а также вызов других сервисов Список верных ответов: *Геопортал* Установите соответствие между методами терминами и определениями информатики: Философская категория, связывающая понятия сигнала и смысла – *Информация* Оценка, которую дает информации мыслящее существо, обладающее сознанием и волей – *Смысл* Совокупность фактов и сведений, представленных в каком-либо формализованном вид – *Данные* Любое воздействие, которое передается от одной физической системы к другой – *Сигнал*	Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов

2.Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2.

ПК-21 – владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
1-й этап владеть	По географическим карты облачного атласа области спроектировать и построить	Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла -Допущена фактическая ошиб-

	средствами ГИС водоохранную зону одного из водохранилищ области. По географическим карты облачного атласа области и данные режимных наблюдений спрогнозируйте зону затопления для одной из рек области.	ка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов3 баллов – *неудовлетворительно*
1-й этап уметь	Используя географические карты облачного атласа области и инструментарий ГИС выполнить комплексный анализ рождаемости и смертности сельского населения. Используя географические карты облачного атласа области и инструментарий ГИС выполнить комплексный анализ рельефа и геологического строения (четвертичные отложения).	Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов3 баллов – *неудовлетворительно*
1-й этап знать	Установите соответствие между методами классификации электронных тематических карт: Метод подразумевает, что каждый диапазон имеет примерно равную разницу между верхней и нижней границами – каждый класс содержит одинаковый диапазон значений – *Равные интервалы* В этом методе диапазоны создаются исходя из предположения, что значения распадаются на несколько характерных групп – *Естественные группы* В этом методе каждый класс определяется в зависимости от удаления его значений от среднего значения, полученного для всех объектов – *Среднеквадратического отклонения* Метод упорядочивает объекты, основываясь на значениях атрибутов от меньшего к большему, и суммирует число объектов по мере их выбора – *Квантили*	Факты в полном объеме обосновывают выводы - 2 балла -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла - 1 балл. -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы - 0 баллов3 баллов – *неудовлетворительно*

	 Этот тип пространственного наложения называется ... Список верных ответов: *Симметричная разность*	

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля) а) Основная литература:

1. *Ловцов Д. А.* Геоинформационные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. – М.: Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619
2. *Шошина К. В.* Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / *К. В. Шошина, Р. А. Алешко*; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310

Дополнительная литература:

Географические информационные системы [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для студентов направлений «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование» /. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30798.html

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

http://moodle.tversu.ru

Виртуальная образовательная среда Тверского государственного университета **Moodle**. Дистанционный интерактивный курс «ГИС в экологии и природопользовании».

http://geoportal.tversu.ru

Образовательный геоинформационный портал Тверского госуниверситета обеспечивает в интерактивном режиме преподавателей и студентов необходимой тематической информацией, картографическими и справочными данными для формирования собственных ГИС-проектов и возможностью их интеграции в сторонние информационные системы.

Цель ресурса – предоставление онлайн доступа к разноплановым учебным, научным и справочным пространственным географическим данным по территории Тверской области.

www.esri-cis.ru

Страница компании *"Esri-CIS"* (г. Москва) – официального представителя в России компаний *ESRI Incorporated* – лидера в области разработки географических информационных систем (*ArcGIS*).

Информация о продуктах и разработках, новости, справочная и учебная информация, ссылки, электронные периодические издания.

www.esti-map.ru

Страница компании *"Эсти-Map"* (г. Москва) – официального представителя в России корпорации *MAPINFO* – лидера в области разработки географических информационных систем (MAPINFO Prof.).

Информация о продуктах и разработках, новости, справочная и учебная информация, ссылки.

www.gisa.ru Официальная страница Российской *ГИС-Ассоциации*.

Информация о продуктах и разработках, новости, справочная и учебная информация, периодические издания.

www.gis-lab.info/

Официальный сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области ГИС и ДЗЗ.

Статьи по тематике, документация и законодательная база, программы и утилиты, проекты в области ГИС и ДДЗ.

www.qgis.org/

Сайт сообщества, представляющий открытый геоинформационный продукт *Quantum GIS*.

Информация о программном продукте, новости, поддержка, документация, download.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

1) Содержание методических разработок

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В тетрадях для лабораторных работ, как показывает опыт, желательно использовать правую страницу раскрытой тетради, а левую оставлять чистой или использовать для пометок, рисунков, подклеивания вырезок и т.п. Такая форма ведения тетради позволяет бакалаврам самостоятельно, глубже и в удобном виде прорабатывать материал курса, готовиться к зачету.

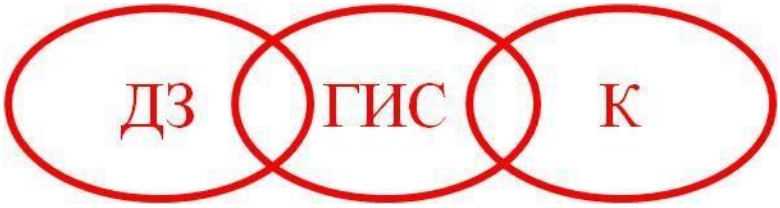
При выполнении лабораторных занятий по курсу «ГИС в экологии и природопользовании» необходимо пользоваться учебниками и учебными пособиями по данной дисциплине для вузов.

В процессе работы над курсом бакалаврам необходимо прорабатывать дополнительную литературу, знакомиться с периодическими изданиями, научно-популярной литературой по ГИС.

2. Примеры тестовых заданий

Тест верно/не верно

Это модель тройного взаимодействия картографии, ГИС и дистанционного зондирования.



Список верных ответов: *Не верно*

Тест на соответствие

Методы классификации

Метод подразумевает, что каждый диапазон имеет примерно равную разницу между верхней и нижней границами – каждый класс содержит одинаковый диапазон значений – *Равные интервалы*

В этом методе диапазоны создаются исходя из предположения, что значения распадаются на несколько характерных групп – *Естественные группы*

В этом методе каждый класс определяется в зависимости от удаления его значений от среднего значения, полученного для всех объектов – *Среднеквадратического отклонения*

Метод упорядочивает объекты, основываясь на значениях атрибутов от меньшего к большему, и суммирует число объектов по мере их выбора – *Квантили* **Закрытый**

тест.

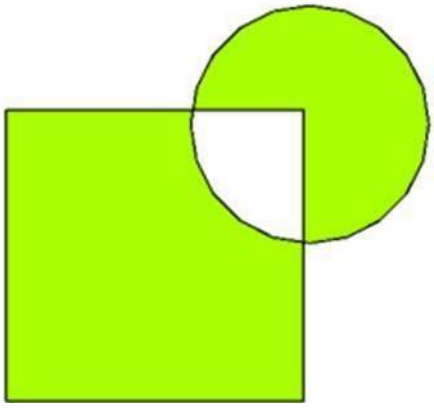
Текст задания: Укажите ошибочные параметры, НЕ относящиеся к параметрам поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера.

Список ответов в группе:

1. Протяжённость зон – 6°.
2. Масштаб по осевому меридиану – 0,9996.
3. Начальный меридиан – 180°.
4. Восточное смещение – 500 км.
5. Диапазон применения проекции – весь мир.

Список верных ответов: *Масштаб по осевому меридиану – 0,9996. Начальный меридиан – 180°.*

Тест Короткий ответ



Этот тип пространственного наложения называется ...

Список верных ответов: *Симметричная разность*

Открытый тест.

Текст задания: Одна из уровенных поверхностей потенциала силы тяжести W, в любой точке перпендикулярная направлению силы тяжести и образующая, таким образом, замкнутую фигуру, принимаемую за фигуру Земли, называется…

Список верных ответов: *Геоид*.

Открытый тест.

Текст задания: Математически определённое отображение поверхности эллипсоида или шара на плоскости карты называется… Список верных ответов: *Картографическая проекция*.

Открытый тест.

Текст задания: Извлечение необходимой полезной информации об изучаемой территории по материалам данных дистанционного зондирования называется…

Список верных ответов: *Дешифрирование*.

Открытый тест.

Текст задания: Американская система спутникового позиционирования GPS действует в координатной системе… Список

верных ответов: *WGS – 84*.

Закрытый тест.

Текст задания: Рабочая группировка Российской системы спутникового позиционирования ГЛОНАСС должна состоять:

Список ответов в группе:

1. из 18 ИСЗ. 2.

из 24 ИСЗ.

3. из 30 ИСЗ.

4. из 12 ИСЗ.

Список верных ответов: *из 24 ИСЗ*.

Открытый тест.

Текст задания: Российская система спутникового позиционирования ГЛОНАСС действует в координатной системе… Список

верных ответов: *ПЗ – 90*.

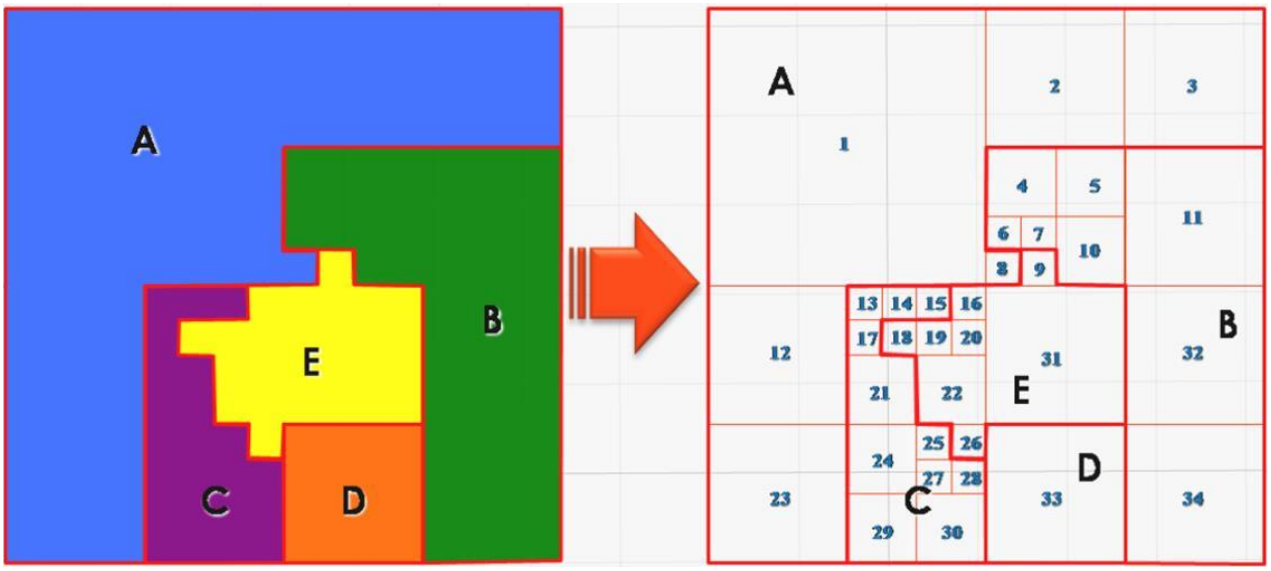
Тест Короткий ответ

Способ картографического изображения, применяющийся для показа относительных статистических показателей по единицам административнотерриториального деления называется ...

Список верных ответов: *Картограмма*

Тест верно/не верно

Данная схема описывает квадротомическую модель данных.



Список верных ответов: *Верно*

3. Вопросы для подготовки к зачету:

Основы ГИС

1. В чём выражается информатизация и технологизация географических исследований?
2. В чём заключается роль геоинформационного картографирования?
3. Каковы основные модели взаимодействия картографии, геоинформатики и ДДЗ?
4. Каковы базовые понятия информатики?
5. Каковы базовые типы данных?
6. В чём различия векторной и растровой графики?
7. Какие системы координат используются в ГИС?
8. Как применяются в геоинформатике проекции Гаусса-Крюгера и проекции UTM?
9. Что такое пространственные географические объекты и данные?
10. В чём различия непрерывных и дискретных данных?
11. Что такое атрибута объекта?
12. Какие бывают пространственные распределения?

Организация данных в ГИС

1. Что такое база географических данных?
2. Что такое база картографических данных?
3. Что такое удалённые базы данных?
4. Что представляет собой иерархическая структура баз данных?
5. Что представляет собой сетевая структура баз данных?
6. Что представляет собой реляционная структура баз данных?
7. Как может осуществляться импорт данных в ГИС?

8. Как может осуществляться взаимодействие геоинформационных систем и Интернет?
9. Что такое картографические Интернет-серверы?
10. Что относится к базовым типам пространственных объектов?
11. Что такое растровая модель данных и в чём её особенности?
12. Что такое квадротомическая модель данных?
13. Что такое векторная модель данных и в чём её особенности?
14. В чём сходства и различия векторной не топологической и топологической моделей данных?

Формирование ГИС

1. Что такое географические информационные системы?
2. Что относится функциональным возможностям ГИС?
3. Каковы основные классификации ГИС?
4. Что такое системы автоматизированного проектирования?
5. В чём сходство и в чём различия между ГИС и САПР?
6. В чем состоят особенности геоинформационного программного обеспечения?
7. Что такое полнофункциональные ГИС?
8. Что такое специализированные ГИС?
9. В чём сходство и в чём различия между полнофункциональными и специализированными ГИС?
10. Что относится к основной электронной продукции?
11. Что относится к источникам пространственных данных?
12. Как в качестве источников используются тематические карты и атласы?

Анализ средствами ГИС

1. В чём отличие простого и геодезического расстояний?
2. Что такое статистические поверхности?
3. Что такое интерполяция на основе нерегулярной триангуляционной сети (TIN)?
4. Что такое триангуляция Делоне?
5. Что такое интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW)?
6. Какова методика построения графиков на основе ЦМР?
7. Что представляют собой классифицированные поверхности?
8. Каковы основные принципы построения выражений в среде ГИС?
9. Какова роль операторов в составлении выражений?
10. Какова общая процедура организации запросов в среде ГИС?
11. Что такое классификация и переклассификация данных?
12. Что такое многослойные буферы?
13. Что такое пространственные распределения?

14. Что такое пространственно-коррелированные распределения?
15. Что представляет собой задача коммивояжёра?
16. Как осуществляется поиск и анализ оптимального маршрута?
17. В чём сущность картографического наложения? **Применение ГИС**
1. Как технологически взаимодействуют ГИС и Интернет?
2. Что такое Интернет-картографирование?
3. Что такое картографические web-сервисы?
4. Как проявляется интеграция ДДЗ в картографические web-сервисы?
5. Что такое атласные информационные системы?
6. Как осуществляется интеграция ГИС и систем принятия решений?
7. Что такое справочно-информационные ГИС?
8. Как используются ГИС в геоэкологических исследованиях и мониторинге сред?
9. Что такое земельная информационная система (ЗИС)?
10. Как используются геоинформационные системы для видения городского, земельного, лесного и водного кадастров?
11. В чём выражается применение ГИС в социально-экономических исследованиях?
12. Как используют ГИС различные силовые структуры?

2) Требования к рейтинг-контролю

В соответствии с действующим «Положением о рейтинговой системе обучения студентов принятом на заседании ученого совета содержание дисциплины делится на два модуля.

Текущий контроль в каждом модуле предусматривает проведение рейтингового контроля в письменной форме.

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов.

Ответ студента на рейтинге оценивается суммой до 25 рейтинговых баллов.

1 модуль

Темы, изучаемые в модуле:

Тема 1. Теоретические основы ГИС.

Тема 2. Пространственные данные.

Тема 3. Математическая основа карт в ГИС.

Тема 4. Геоинформационные структуры данных.

Тема 5. Модели пространственных данных в ГИС.

Тема 6. Определение ГИС.

Тема 7. Программное обеспечение ГИС.

Максимальная сумма баллов по модулю **30** баллов, из них текущий контроль учебной работы студента 24 балла, рейтинговый контроль 6 баллов.

Текущая работа студента по модулю складывается:

Лабораторные работы: 9 баллов.

Тесты для самоконтроля: 15 баллов.

Рейтинговый контроль по модулю проводится в форме письменной работы – 6 баллов.

Контрольные вопросы 1 модуля Вопросы для проведения рубежного контроля:

1. Геоинформатика и геоинформационные технологии.
2. Периодизация в развитии геоинформатики.
3. Системы координат, применяющиеся в ГИС.
4. Географические информационные системы (ГИС).
5. Функциональная структура ГИС.
6. Классификации геоинформационных систем.
7. Автоматизированная картографическая система (АКС).
8. Геоинформационное программное обеспечение и САПР.
9. Полнофункциональные и специализированные ГИС.
10. Географическая информационная система ArcGIS.
11. Базы географических и картографических данных.
12. Удалённые базы данных и доступ к ним.
13. Системы управления базами данных (СУБД) в ГИС.
14. Структуры баз данных.
15. Конвертация данных и обменные форматы.
16. Взаимодействие геоинформационных систем и Интернет.
17. Картографические Интернет-серверы (IMS).
18. Интеграция данных дистанционного зондирования и ГИС.
19. Использование данных систем глобального позиционирования. Применение картометрических функций в ГИС-анализе.
20. Облачные технологии в ГИС.
21. Основные облачные сервисы.
22. Проектирование баз геоданных.

2 модуль

Темы, изучаемые в модуле:

Тема 1. Источники данных для ГИС.

Тема 2. Тематическое картографирование в ГИС.

Тема 3. Пространственный анализ в ГИС.

Тема 4. Представление моделей поверхностей.

Тема 5. Интеграция ГИС, Интернет и ДДЗ.

Тема 6. Использование ГИС в географии и природопользовании.

Максимальная сумма баллов по модулю **30** баллов, из них текущий контроль учебной работы студента 24 балла, рейтинговый контроль 6 баллов.

Текущая работа студента по модулю складывается:

Лабораторные работы: 15 баллов.

Тесты для самоконтроля: 9 баллов.

Рейтинговый контроль по модулю проводится в форме письменной работы – 6 баллов.

Контрольные вопросы 2 модуля Вопросы для проведения рубежного контроля:

1. Цифровые модели рельефа (ЦМР).
2. Линейная и нелинейная интерполяция.
3. Модель TIN и триангуляция Делоне.
4. Методы интерполяции (IDW, Kriging, Spline и Trend).
5. Трёхмерная визуализация и основы 3D-моделирования.
6. Выборки.
7. Запросы. Пространственные запросы.
8. Понятие и основные принципы классификации.
9. Методы классификации.
10. Буферизация.
11. Пространственные и пространственно-коррелированного распределения.
12. Анализ ближайшего соседа (анализ близости).
13. Назначение сетевого анализа и принципы организации сети.
14. Задачи, решаемые на основе сетевого анализа.
15. ГИС и системы поддержки принятия решений.
16. Справочно-информационные ГИС.
17. ГИС в геоэкологических исследованиях и мониторинге сред.
18. Использование геоинформационных систем для видения городского, лесного и водного кадастров.
19. Земельные информационные системы (ЗИС).
20. ГИС в муниципальном управлении.
21. Применение географических информационных систем в различных отраслях производства.
22. ГИС в социально-экономических исследованиях.
23. ГИС в силовых структурах

Промежуточная аттестация в соответствии с учебным планом по направлению 05.03.06 Экология и природопользование по дисциплине «Информатика. ГИС в экологии и природопользовании» проводится в форме зачета.

Билеты включают 5 письменных вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. В ходе зачета проверяются все составляющие планируемых результатов обучения по дисциплине.

Формы и способы оценки	***Обобщенные критерии оценки***			
	0-5 балла	***5-10 баллов***	***10-15 баллов***	***15-25 баллов***
Письменный ответ	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материа-ла; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопро-сов;	– вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. –в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных	– полно раскрыто содержание матери-ала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компе-

		– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы	вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя	тенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию