

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 15.09.2022 15:53:23  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08



Утверждаю:  
Руководитель ООП:  
О.А. Тихомиров  
«01» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ГИС в экологии и природопользовании**

Направление  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль  
**Геоэкология**

Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составитель: *Мидоренко Д.А.*

Тверь, 2021

# І. Аннотация

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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

### Задачи:

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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Картография

Топография

**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Геоэкологическое картографирование

Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.

ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных

ОПК-5.2: Использует знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных

ОПК-5.3: Применяет знания в области ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 16 часа, в т.ч. лабораторные работы 32 часа;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы 0;  
**самостоятельная работа:** 60 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5: Способен осуществлять сбор, обработку, первичный анализ и визуализацию географических данных с использованием геоинформационных технологий	ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных ОПК-5.2: Использует знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных ОПК-5.3: Применяет знания в области ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения экзамен,** 4 семестр

**6. Язык преподавания** русский

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

		Контактная работа (час.)	
--	--	--------------------------	--

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Лекции		Лабораторные работы		Контроль самостоя- тельной работы (в том числе курсовая работа)	Само- стоя- тельная работа, в том числе Конт- роль (час.)
		всего	в т.ч. практи- ческая подго- товка	всего	в т.ч. практи- ческая подго- товка		
<b>Раздел I. Основы ГИС</b>							
Тема 1. Теоретические основы ГИС	4	2					2
Тема 2. Пространствен- ные данные	7	2		2			4
<b>Раздел II. Организация данных в ГИС</b>							
Тема 1. Геоинформа- ционные структуры данных	9	1					5
Тема 2. Модели про- странственных данных в ГИС	11	1		2			5
<b>Раздел III. Формирова- ние ГИС</b>							
Тема 1. Определение и структура ГИС	12	2		2			4
Тема 2. Программное обеспечение и источники данных ГИС	12	1		2			5
<b>Раздел IV. Анализ сред- ствами ГИС</b>							
Тема 1. Тематическое картографирование в ГИС	14	2		12			16
Тема 2. Пространствен- ный анализ в ГИС	14	4		10			14
<b>Раздел V. Применение ГИС</b>							
Тема 1. ГИС в географи- ческих исследованиях	10	1		2			5
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>32</b>			<b>60</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
<b>Раздел I. Основы ГИС</b>		
Тема 1. Теоретические основы ГИС	Лекция	Проектная технология, Информа- ционная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология

Тема 2. Пространственные данные	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
<b>Раздел II. Организация данных в ГИС</b>		
Тема 1. Геоинформационные структуры данных	Лекция	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
Тема 2. Модели пространственных данных в ГИС	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
<b>Раздел III. Формирование ГИС</b>		Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
Тема 1. Определение и структура ГИС	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
Тема 2. Программное обеспечение и источники данных ГИС	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
<b>Раздел IV. Анализ средствами ГИС</b>	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
Тема 1. Тематическое картографирование в ГИС	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
Тема 2. Пространственный анализ в ГИС	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология
<b>Раздел V. Применение ГИС</b>		
Тема 1. ГИС в геоэкологических исследованиях	Лекция и лабораторные занятия	Проектная технология, Информационная (цифровая) технология, Дистанционная образовательная технология

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

### Контрольные вопросы:

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. Полнофункциональные и специализированные ГИС.
9. Базы географических и картографических данных.
10. Удалённые базы данных и доступ к ним.
11. Системы управления базами данных (СУБД) в ГИС.
12. Структуры баз данных.
13. Применение картометрических функций в ГИС-анализе.
14. Облачные технологии в ГИС.
15. Проектирование баз геоданных.
16. Трёхмерная визуализация и основы 3D-моделирования.
17. Выборки. Запросы. Пространственные запросы.
18. Понятие и основные принципы классификации.
19. Методы классификации.
20. Буферизация.
21. Анализ ближайшего соседа (анализ близости).
22. Назначение сетевого анализа и принципы организации сети.
23. Задачи, решаемые на основе сетевого анализа.
24. ГИС и системы поддержки принятия решений.
25. Справочно-информационные ГИС.
26. ГИС в географических исследованиях и мониторинге сред.
27. Использование геоинформационных систем для видения городского, лесного и водного кадастров.
28. Земельные информационные системы (ЗИС).
29. ГИС в природопользовании.
30. ГИС в геоэкологических исследованиях.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p><b>Лабораторное задание</b></p> <p>Задание 1. По географическим карты облачного атласа Тверской области спроектировать и построить средствами ГИС водоохранную зону одного из водохранилищ области.</p>	<p>Оценивается: способность использовать стандартные программные продукты, информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности в области наук о Земле с учетом требований информационной безопасности.</p>

<p>Задание 2. По географическим карты облачного атласа Тверской области и данные режимных наблюдений спрогнозируйте зону затопления для одной из рек области.</p>	<p>1 балл – практические задачи с использованием стандартные программные продукты, информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности в области наук о Земле решены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.  0,5 балла – практические задачи с использованием стандартные программные продукты, информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности в области наук о Земле решены правильно, но ответы не аргументированы.  0 баллов – решение неверно.</p>
<p><b>Лабораторное задание</b></p> <p>Задание 1. Используя географические карты облачного атласа Тверской области и инструментарий ГИС выполнить комплексный анализ рождаемости и смертности сельского населения.</p> <p>Задание 2. Используя географические карты облачного атласа Тверской области и инструментарий ГИС выполнить комплексный анализ рельефа и геологического строения (четвертичные отложения)</p>	<p>Оценивается: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>1 балл – практические задачи с использованием поиска, критического анализа и синтеза информации решены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.  0,5 балла – – практические задачи с использованием поиска, критического анализа и синтеза информации решены правильно, но ответы не аргументированы.  0 баллов – решение неверно.</p>
<p><b>Контрольные вопросы</b></p> <p>1. Укажите термин, соответствующий определению:  Сайт или его эквивалент, перечень функций которого, реализованных в виде <i>web</i>-сервисов, включает поиск наборов пространственных данных, их визуализацию, загрузку и трансформирование, а также вызов других сервисов  Список верных ответов: <i>Геопортал</i></p> <p>2. 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</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по ГИС</p> <p>1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте.  0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<p><b>Планируемый образовательный результат и формулировка задания</b></p>	<p><b>Критерии оценивания и шкала оценивания</b></p>
--	--

<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Индикатор:</b> : ОПК-3.1: использует знания базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Построить средствами ГИС электронную карту обеспеченности населения Тверской области врачами всех специальностей методом картограмм</p>	<p>Оценивается: умение использовать знания базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием знаний базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – с использованием знаний базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований оформлены правильно, но ответы не аргументированы.</p> <p>0 баллов – решение неверно</p>
<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Индикатор:</b> ОПК-3.1: использует знания базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Построить средствами ГИС электронную карту численности врачей всех специальностей по муниципальным районам Тверской области</p>	<p>Оценивается: умение использовать знания базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием знаний базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – с использованием знаний базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований оформлены правильно, но ответы не аргументированы.</p> <p>0 баллов – решение неверно</p>
<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Индикатор:</b> ОПК-5.2: Использует знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Средствами ГИС провести географическую регистрацию растрового изображения (лист топографической карты масштаба 1:1 000 000) в системе координат GK-42 Зона 6.</p>	<p>Оценивается: умение использовать знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием знаний в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с использованием знаний в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных оформлены правильно, но ответы не аргументированы.</p> <p>0 баллов – решение неверно</p>
<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Индикатор:</b> ОПК-5.2: Использует знания в области геоинформатики и ГИС-технологий,</p>	<p>Оценивается: умение использовать знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, применяя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием знаний в области</p>



<p>применя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Средствами ГИС провести географическую регистрацию растрового изображения (лист топографической карты масштаба 1:200 000) в системе координат GK-42 Зона 6.</p>	<p>геоинформатики и ГИС-технологий, применя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с использованием знаний в области геоинформатики и ГИС-технологий, применя стандартные программные продукты для обработки и визуализации географических данных оформлены правильно, но ответы не аргументированы.</p> <p>0 баллов – решение неверно</p>
<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p>ОПК-5.3: Применяет знания в области ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Провести средствами ГИС растрово-векторные преобразования для формирования геометрической составляющей совокупности полигональных пространственных объектов одного из микрорайонов городского округа Тверь. Представить результат на электронной карте.</p>	<p>Оценивается: умение применять знания в области ГИС-технологий, используя стандартные программные продукты для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы</p> <p>2 балла – практические задачи с применением знаний в области ГИС-технологий и использованием стандартных программных продуктов для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы решены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с применением знаний в области ГИС-технологий и использованием стандартных программных продуктов для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы решены правильно, но ответы не аргументированы.</p> <p>0 баллов – решение неверно.</p>
<p><b>Компетенция</b> ОПК-5.1: Применяет современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Индикатор:</b> ОПК-5.3: Применяет знания в области ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы</p> <p><b>Письменное ситуационное задание</b> Провести средствами ГИС растрово-векторные преобразования для формирования атрибутивной составляющей совокупности полигональных пространственных объектов одного из микрорайонов городского округа Тверь. Представить результат в виде базы географических данных.</p>	<p>Оценивается: умение применять знания в области ГИС-технологий, используя стандартные программные продукты для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы</p> <p>2 балла – практические задачи с применением знаний в области ГИС-технологий и использованием стандартных программных продуктов для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы решены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с применением знаний в области ГИС-технологий и использованием стандартных программных продуктов для обработки и визуализации данных при решении стандартных задач в области экологии, природопользования и охраны природы</p>

	<p>решены правильно, но ответы не аргументированы. 0 баллов – решение неверно.</p>
<p><b>Компетенция УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач <b>Индикатор:</b> УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Письменное ситуационное задание</b> Средствами ГИС осуществить выборку пространственных объектов из географической базы данных с применением математических, логических, географических операторов и встроженных функций. Представить результат выборки на электронной карте.</p>	<p>Оценивается: умение осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с использованием поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов оформлены правильно, но ответы не аргументированы. 0 баллов – решение неверно</p>
<p><b>Компетенция УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач <b>Индикатор:</b> УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Письменное ситуационное задание</b> Средствами ГИС осуществить запрос к географической базы данных с применением математических, логических, географических операторов и функций обобщения. Представить результат запроса на электронной карте.</p>	<p>Оценивается: умение осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>2 балла – практические задачи с использованием поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов оформлены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения.</p> <p>1 балл – практические задачи с использованием поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов оформлены правильно, но ответы не аргументированы. 0 баллов – решение неверно</p>

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МО-)		
6.1. Рекомендуемая литература		
Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год, ссылка

Ловцов Д. А.	Геоинформационные системы: учебное пособие [Электронный ресурс]	Д. А. Ловцов, А. М. Черных. – М.: Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=140619">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=140619</a>
Шошина К. В.	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие [Электронный ресурс]	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:
Жуковский О.И.	Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие.	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72081.html">http://www.iprbookshop.ru/72081.html</a>
Лайкин В.И.	Геоинформатика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Лайкин, Г.А. Упоров.	Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. — 162 с. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22308.html">http://www.iprbookshop.ru/22308.html</a>

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Официальный интернет-сайт Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП): <a href="http://fgis.economy.gov.ru/fgis/">http://fgis.economy.gov.ru/fgis/</a>
Официальный интернет-сайт Федеральной службы геодезии и картографии Российской Федерации <a href="http://roscartography.ru/">http://roscartography.ru/</a>
Образовательный геоинформационный портал Тверского госуниверситета: <a href="http://geoportal.tversu.ru/Atlas/">http://geoportal.tversu.ru/Atlas/</a>
Журнал «Геодезия и картография» <a href="https://geocartography.ru">https://geocartography.ru</a>
Массовые открытые онлайн-курсы по ГИС <a href="http://www.esri.com/моос">http://www.esri.com/моос</a>
Официальный сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области географии, ГИС и ДЗЗ <a href="http://www.gis-lab.info/">www.gis-lab.info/</a>

### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Microsoft Windows 10 Enterprise
Microsoft Office 365
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
LMS Canvas
Аксиома ГИС
ArcGIS Online

### **6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

ЭБС «ZNANIUM.COM»
ЭБС «ЮРАИТ»
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
ЭБС IPRbooks
ЭБС «Лань»
ЭБС BOOK.ru
ЭБС BOOK.ru
ЭБС ТвГУ
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
Репозиторий ТвГУ

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **плины**

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **1. Содержание дисциплины.**

2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к зачёту.
5. Требования к рейтинг-контролю.

#### 1. Содержание дисциплины

### Раздел I. Определение и история геодезии и топографии

#### Тема 1. Теоретические основы ГИС.

Определение географии. Современная отраслевая структура географии. Данные дистанционного зондирования и спутниковая навигация. Интернет-сервисы с географическими картами и облачные вычисления.

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. Пространственные географические данные в ГИС.

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 данных. Картографические базы данных. Требования к базам географическим данным.

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.

Квадратомическая 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.

### 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 и источники данных для 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 географических порталов и Web-серверов.

Источники пространственных данных. Основные типы источников.

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

Данные дистанционного зондирования Земли. Лазерное сканирование и цифровая аэрофото-съемка.

Данные режимных наблюдений. Результаты полевых географических исследований.

Статистические географические данные. Источники статистических данных.

## **Раздел IV. Анализ средствами ГИС.**

### **Тема 1. Тематическое картографирование в ГИС.**

Тематическое картографирование и тематические карты. Способы картографического изображения. Типы электронных тематических карт. Тематические переменные.

Диапазоны. Методы перехода к дискретным шкалам. Метод равного количества записей. Метод равных интервалов. Естественные группы. Метод на основе дисперсии. Квантование. Круговые и столбчатые диаграммы. Метод отдельных значений. Метод знаков. Плотность точек.

### **Тема 2. Пространственный анализ в ГИС.**

Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов.

Картометрический анализ. Картометрия и морфометрия. Основные картометрические и морфометрические показатели. Методы определения.

Понятие и основные принципы классификации. Классы. Переклассификация. Виды переклассификации.

Буферизация. Понятие буфера. Типы буферных зон. Буферные зоны для точечных, линейных и полигональных объектов. Многослойные (кольцевые) буферы.

Назначение сетевого анализа. Понятие графа и ориентированного графа. Задача коммивояжера. Поиск ближайшего объекта. Определение зон обслуживания. Анализ ближайшего соседа (анализ близости).

Операции наложения (*overlay*).

Понятие выборки. Инструменты выбора. Использование выражений. Использование операторов. Математические операторы. Операторы сравнения. Логические и географические операторы.

Понятие запроса. Пространственный запрос. Использование функций. Функции обобщения данных.

Группировка данных. Сортировка и фильтрация данных. Объединение данных. Географическое объединение на основе пространственных отношений.

## **Раздел V. Применение ГИС.**

### **Тема 1. ГИС в геоэкологических исследованиях**

Взаимодействие ГИС и Интернет. Интернет-картографирование.

Картографические web-сервисы. Интеграция ДДЗ Земли в картографические и географические web-сервисы.

Географические порталы. Типология геопорталов. Тематические геопорталы. Этапы разработки. Основные функции геопорталов: поисковые функции, визуализация данных, аналитические функции.

Интеграция ГИС и ДДЗ. Методы обработки и анализа данных дистанционного зондирования средствами ГИС-технологий.

Применение ГИС для комплексных геоэкологических исследований.

Использование ГИС для геоэкологического прогнозирования, планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности. ГИС и системы поддержки принятия решений.

Земельные информационные системы. Использование геоинформационных систем для видения городского, лесного и водного кадастров.

### **2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины**

Самостоятельная работа при теоретической подготовке – некоторые темы частично вынесены на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### *Задания для самостоятельной работы*

#### **Задание 1. Создание тематического атласа муниципального района Тверской области на уровне сельских и городских поселений**

##### **Общий ход работы:**

Загрузите исходные данные и распакуйте архив

Откройте папку и запустите рабочий набор **Атлас.mws**

Найдите муниципальный район, указанный в Вашем варианте, и приблизьтесь к нему

Сделайте таблицу **Settlements** изменяемой и, используя инструмент **Выбор по объекту**, выберите все сельские и городские поселения Вашего района

**Оборотите выборку** и удалите лишние муниципальные образования

Сохраните изменения в таблице **Settlements** и отключите видимость

слоя **Adm\_ter\_division**

Измените структуру таблицы **Settlements**, добавив в неё новые поля для последующего тематического картографирования

Используя инструмент **Обновить колонку**, заполните новые пустые поля данными официальной статистики с сайта **ФСГС**

На основе преобразованной таблицы **Settlements** сформируйте серию из **11** тематических карт средствами диалога **Новая тематика**

**Каждая** тематическая карта оформляется как **Отчёт** (функция **Новый отчёт**), который должен быть правильно ориентирован и включать в обязательном порядке картографическое изображение, легенду, заголовок карты, указание масштаба и внешнюю рамку

Сохраните готовое задание как рабочий набор, присвоив ему имя по названию своего муниципального района

Папку с выполненным заданием (рабочим набором и изменённой таблицей **Settlements**) заархивируйте (**Атлас\_Фамилия.zip**) и загрузите для проверки в *LMS Canvas*

#### **Список тематических карт атласа:**

1. Общая численность населения на 01.01.2018 года (*картодиаграмма*)
2. Численность сельского населения на 01.01.2018 года (*картодиаграмма*)
3. Плотность населения 01.01.2018 года (*картограмма*)
4. Число родившихся в 2018 году (*картодиаграмма*)
5. Число умерших в 2018 году (*картодиаграмма*)
6. Естественный прирост (убыль) населения в 2018 году (*картограмма*)
7. Общий коэффициент рождаемости в 2018 году (*картограмма*)
8. Общий коэффициент смертности в 2018 году (*картограмма*)
9. Общий коэффициент естественного прироста (убыли) в 2018 году (*картограмма*)
10. Миграционный прирост (убыль) населения в 2018 году (*картограмма*)
11. Уровень образования населения в 2010 году (неграмотные, среднее общее образование, среднее профессиональное образование, высшее образование) (*круговая картодиаграмма*)

#### **Исходные данные**

Исходные данные расположены на официальном сайте **Федеральной службы государственной статистики России** (<http://www.gks.ru> (Ссылки на внешний сайт.)) в разделе «Статистика» → «Официальная статистика» → «Базы данных» → «Показатели муниципальных образований»

Для доступа к базе необходимо нажать синюю кнопку **НТМ**

В окне «База данных показателей муниципальных образований» находят **ЦФО** и открывают страницу **Тверская область**

Из папок поочерёдно выбирают исходные данные для своего района, настраивают параметры запроса, и скачивают результат в формате *Excel*

**Форма отчетности:** Выполненная самостоятельная работа. Измеренные по топографическим картам географические азимуты и дирекционные углы; вычисленные значения азимутов и дирекционных углов с учётом поправок на склонение магнитной стрелки и сближение меридианов.

### 3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.

#### *Рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям*

При подготовке к лабораторным занятиям студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить особенности географических объектов, с которыми им предстоит работать.

#### *Рекомендации для работы на лабораторных занятиях*

На лабораторных занятиях студенты, под контролем преподавателя, знакомятся с некоторыми традиционными и современными методами исследований. Конкретные указания к занятию и ход работы обсуждаются в начале каждой темы.

К самостоятельной работе студентов относится поиск, сбор данных, измерения, вычисления, составление электронных тематических карт и т.д. Результатом самостоятельной работы на занятии является составление карт, схем, таблиц, списков, описаний, изображений изучаемых объектов с обозначениями его частей и др.

В результате лабораторных занятий у студентов формируются умения обрабатывать и интерпретировать полученные данные и владение навыками пространственного анализа.

На лабораторных занятиях, связанных с работой с географическими и геоэкологическими базами данных, студентам необходимо предварительно ознакомиться по практикуму или по учебнику с изучаемыми объектами, внимательно выслушать объяснения и задания преподавателя.

Начиная изучение географических и геоэкологических данных, прочитать задание, пользоваться рисунками и описанием, и только после этого приступить к измерениям и вычислениям.

### 4. Методические материалы для подготовки к экзамену

При подготовке к экзамену студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы. Обязательно следует просмотреть все рисунки в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

### 5. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Теоретические основы ГИС Пространственные данные Геоинформационные структуры данных Модели пространственных данных в ГИС	Лабораторные занятия	20
		Тесты	5
		Контрольная работа	5
<b>Итого I модуль:</b>			<b>30</b>



<b>II модуль</b>	Определение и структура ГИС Программное обеспечение и источники данных ГИС Тематическое картографирование в ГИС Пространственный анализ в ГИС ГИС в геоэкологических исследованиях	Лабораторные занятия	20
		Тесты	5
		Контрольная работа	5
<b>Итого II модуль:</b>			<b>30</b>
<b>Итого за два модуля:</b>			<b>60</b>
<b>Экзамен</b>			<b>40</b>
<b>Всего:</b>			<b>100</b>

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Топографические карты и планы, тематические карты, учебные аэрофотоматериалы, базы географических данных, базы геоэкологических данных

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			