

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Географические информационные системы»**

Направление подготовки бакалавров – 21.03.02 Землеустройство и кадастры.  
Направленность (профиль) – Кадастр недвижимости.  
Типы задач профессиональной деятельности: проектный.

Форма обучения – очная и заочная.

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра геодезии и кадастра

Тверь 20 \_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: к.т.н., доцент

Л.А. Степанова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГиК  
«30» марта 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ГиК, д.э.н.

А.А.Артемьев

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Географические информационные системы» является овладение студентами необходимыми теоретическими и практическими знаниями основ создания и использования географических информационных систем (ГИС).

**Задачами дисциплины** являются:

- изучение функциональных возможностей ГИС;
- изучение аппаратного и программного обеспечения ГИС;
- освоение технологии подготовки, ввода, обработки, преобразования и вывода данных;
- изучение методов анализа пространственных и табличных данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Информатика», «Геодезия», «Картография», «Землеустройство», «Компьютерная графика», «Информационные технологии в землеустройстве и кадастре», «Кадастр недвижимости».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на предоставление и получение государственных услуг информационно - аналитического характера и на современные проблемы землеустройства и кадастров.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-1. Способен осуществлять ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости.

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.1. Демонстрирует знания по внесению в ЕГРН картографических и геодезических сведений

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З1. Теоретические и методические положения создания ГИС.

**Уметь:**

У1. Создавать и наполнять пространственные и атрибутивные базы данных в различных программных ГИС-средах

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Установки программного и сетевого обеспечения при подключениях к серверам картографических данных.

### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.2. Обладает навыками по осуществлению кадастрового деления территории Российской Федерации;

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

3.2. Нормативно-правовую базу разработки и функционирования геоинформационных систем.

##### **Уметь:**

У.2. Проектировать ГИС земельно-кадастровой направленности регионального, муниципального, отраслевого уровня.

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП.2. Ввода данных ГИС

### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.5. Демонстрирует знания о содержании пространственных данных ЕГРН.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

3.3. Принципы организации и состава государственных инфраструктур пространственных данных, в том числе для ЕГРН.

##### **Уметь:**

У.3. Использовать открытые наборы геоданных и имеющийся картографический и статистический материалы в ГИС проектах.

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Корректировки картографических данных в ГИС земельно-кадастровой направленности

### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций:**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсового проекта.

## **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетных единиц</b>	<b>Академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	9	324
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		150
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		120
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		138+36 (экз)
В том числе:		
Курсовой проект		50
Курсовая работа		не предусмотрены
Расчетно-графические работы		не предусмотрены

Виды самостоятельной работы: подготовка к защите лабораторных работ, написание рефератов		68
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачёт, экзамен)		20+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		170
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛР)		120
Курсовой проект		50
Курсовая работа		не предусмотрена

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	9	324
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		20
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		16
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		295+9 (экз)
В том числе:		
Курсовой проект		70
Курсовая работа		не предусмотрены
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Виды самостоятельной работы: подготовка к защите лабораторных работ, написание рефератов		215
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачёт, экзамен)		10+9 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		86
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛР)		16
Курсовой проект		70
Курсовая работа		не предусмотрена

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основные положения о геоинформационных системах	48	4	6	32+6 (экз)

2	Аппаратные средства и программное обеспечение ГИС	48	4	8	30+6 (экз)
3	Характеристика, организация и ввод данных в ГИС	60	8	28	18+6 (экз)
4	Освоение технологии создания и редактирования карты	54	4	18	26+6 (экз)
5	Создание атрибутивной базы данных	60	6	30	18+6 (экз)
6	Анализ табличных и пространственных данных	54	4	30	14+6 (экз)
Всего на дисциплину		<b>324</b>	30	120	138+36 (экз)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Основные положения о геоинформационных системах	48	1	2	44+1 (экз)
2	Аппаратные средства и программное обеспечение ГИС	48	1	2	44+1 (экз)
3	Характеристика, организация и ввод данных в ГИС	60	-	2	57+1 (экз)
4	Освоение технологии создания и редактирования карты	54	1	2	49+2 (экз)
5	Создание атрибутивной базы данных	60	-	4	54+2 (экз)
6	Анализ табличных и пространственных данных	54	1	4	47+2 (экз)
Всего на дисциплину		<b>324</b>	4	16	295+9 (экз)

### 5.2. Содержание дисциплины

#### **Модуль 1 «Основные положения о геоинформационных системах»**

Определения. Периодизация развития. Назначение и состав ГИС. Функциональные возможности. Российские и международные стандарты в ГИС-технологиях. Этапы проектирования ГИС. Пилотные ГИС-проекты.

#### **Модуль 2. «Аппаратные средства ГИС и программное обеспечение ГИС»**

Локальная и сетевая конфигурация ГИС. ГИС для сетей Internet/Intranet. Разновидности платформ. Периферийные устройства ввода и вывода пространственных данных. Устройства визуализации. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение. Российские и зарубежные разработки ГИС.

#### **Модуль 3. «Характеристика, организация и ввод данных в ГИС»**

Требования к входным данным для создания ГИС различной направленности. Пространственные и атрибутивные типы данных. Источники

данных. Векторное и растровое представление пространственных объектов. Основные характеристики пространственных объектов. Технологии подготовки, обработки и унификации данных. Модели цифрового описания пространственных данных в Национальной системе пространственных данных (НСПД). Особенности зарубежных национальных инфраструктур пространственных данных.

#### **Модуль 4. «Освоение технологии создания и редактирования карты»**

Параметры карты. Растровые и векторные слои. Технология векторизации растра. Типы векторных объектов. Топологические отношения пространственных объектов. Редактирование векторных объектов. Визуализация объектов в слоях карты. Системы условных обозначений электронных и бумажных карт в ГИС. Обменные форматы.

#### **Модуль 5. «Создание атрибутивной базы данных»**

Системы управления базами данных (СУБД). Создание атрибутивных баз данных (БД). Подключение записей БД к пространственным объектам карты. Подключение внешних БД.

#### **Модуль 6. «Анализ табличных и пространственных данных»**

Язык запросов SQL к пространственной и атрибутивной базе данных (БД). Особенности реализации языка запросов в различных ГИС. Тематические карты по результатам анализа.

### **5.3. Лабораторные работы**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с геоинформационными онлайн-сервисами.	1. Российские ГОСТы «Географическая информация/геоматика» и стандарты Open GIS Consortium. 2. Геопорталы: GoogleEarth, OpenStreetMap, Яндекс.Карты.	6
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> овладение пользовательским интерфейсом	1. Пользовательский интерфейс ГИС. ГИС Карта, 2. MapInfo, 3. NextGIS QGIS 4. ObjectLand	8
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> овладение технологиями ввода данных	1. Работа с растровыми слоями. Привязка, преобразование, оцифровка 2. Работа с векторными слоями. Визуализация, масштабирование, условные обозначения векторных объектов. Классификаторы в ГИС Карта. 3. Геокодирование таблиц пространственных объектов 4. Импорт растровых файлов с сервера OGS WMS. Импорт векторных объектов с серверов Google, OGS WFS	28

<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> освоение технологий коррекции, трансформации пространственных объектов	1. Основные приемы редактирования с установкой топологических отношений 2. Построений 3D карты	18
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> проектирование баз данных, наполнение и привязка к пространственным объектам	1. Проектирование многотабличной атрибутивной базы данных о пространственных объектах 2. Подключение внешней базы данных 3. Обмен данными через обменные форматы	30
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> приобретение знаний и навыков в анализе	1. Виды анализа атрибутивных и пространственных данных 2. Построение тематических карт и диаграмм	30

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с геоинформационными онлайн-сервисами.	1. Российские ГОСТы «Географическая информация /геоматика» и стандарты Open GIS Consortium. 2. Геопорталы: GoogleEarth, OpenStreetMap, Яндекс.Карты.	2
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> овладение пользовательским интерфейсом	1. Пользовательский интерфейс ГИС. ГИС Карта, 2. MapInfo, 3. NextGIS QGIS 4. ObjectLand	2
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> овладение технологиями ввода данных	1. Работа с растровыми слоями. Привязка, преобразование, оцифровка 2. Работа с векторными слоями. Визуализация, масштабирование, условные обозначения векторных объектов. Классификаторы в ГИС Карта. 3. Геокодирование таблиц пространственных объектов	2
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> освоение технологий коррекции, трансформации пространственных объектов	1. Основные приемы редактирования с установкой топологических отношений 2. Построений 3D карты	2
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> проектирование баз данных, наполнение и привязка к пространственным объектам	1. Проектирование многотабличной атрибутивной базы данных о пространственных объектах 2. Подключение внешней базы данных 3. Обмен данными через обменные форматы	4
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> приобретение знаний и навыков в анализе	1. Виды анализа атрибутивных и пространственных данных 2. Построение тематических карт и диаграмм	4



## 5.4. Практические работы

Учебным планом практические работы не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной и научной литературе, периодическим изданиям, информацией из Интернет-ресурсов; в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, зачету, выполнению задания курсового проектирования и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовой проект. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями.

В рамках дисциплины выполняется 17 лабораторные работы, которые защищаются устным опросом с демонстрацией результатов работы в соответствующем программном ГИС-продукте. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 10 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ модуля	Тематика реферативной работы
Модуль 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Новые разработки российских ГОСТы в геоинформатике</li><li>• Региональные серверы пространственных данных.</li><li>• Региональные геопорталы на открытом ПО</li><li>• Национальная система пространственных данных (НСПД).</li></ul>
Модуль 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП)</li><li>• Современное состояние ЕЭКО</li></ul>
Модуль 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Развитие новых стандартов обменных форматов GeoPackage.</li><li>• Актуальные форматы передачи векторных данных по сетям</li></ul>
Модуль 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Разработчики и потребители муниципальных ГИС</li><li>• Геокодирование объектов использованием базы данных Yandex</li></ul>

По результатам представленных рефератов могут быть выданы рекомендации о подготовке статей. При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Оценивание в этом случае, осуществляется путём устного опроса по содержанию и качеству выполненной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии со стандартом университета СТО СМК 02.102-2012.

После выполнения лабораторных работ четвертого модуля и вводных лекций студенты выбирают и согласовывают с преподавателем темы курсового проекта. Курсовое проектирование состоит в выполнении ГИС-проекта по индивидуальному варианту. Индивидуальный вариант базируется на основных вариантах тем курсового проектирования. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ГиК.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература по дисциплине**

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: учеб. пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013. - 110 с. - (Высшее образование) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-91134-698-0 - (ID=97590-6)
2. Степанова, Л.А. Геоинформационные системы в кадастре объектов недвижимости: учеб. пособие / Л.А. Степанова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2007. - 111 с.: ил. - Библиогр.: с. 108. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7995-0388-0: [б. ц.]. - (ID=66705-65)
3. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики: учебник / В. Я. Цветков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4879-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142359>. - (ID=143419-0)

### **7.2 Дополнительная литература по дисциплине**

1. Геоинформатика: учебник для вузов по спец. 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика (по обл.)" / Е.Г. Капралов [и др.]; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. В.С. Тикунова. - Москва: Академия, 2005. - 479 с.: ил. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В.А. Садовничий (пред.) [и др.]). - Библиогр.: с. 466 - 478. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-1924-X: - (ID=47810-15)

2. Журкин, И.Г. Геоинформационные системы: учеб. пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура; под общ. ред. И.Г. Журкина. - Москва: Кудиц-Пресс, 2009. - 272 с.: ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 272. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-91136-065-8:- (ID=78573-25)
3. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие для вузов / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев; Захаров М.С., Кобзев А.Г. - 3-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-7270-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156939>. - (ID=137189-0)
4. Лебедев, П.П. Теория и методы кадастрового картографирования с применением географических информационных систем (ГИС) / П.П. Лебедев, В.П. Раклов. - Москва: Государственный ун-т по землеустройству, 2001. - 128 с.: ил. - (Итоги науч. - исслед. работы в 1996-2000 гг. / Государственный ун-т землеустройства. т. 6 ). - ISBN 5-9215-0012-7: - (ID=10585-2)
5. Лопатовская, О. Г. ГИС в картографии почв. Использование программы MapInfoProfessional в почвенном картировании: учебно-методическое пособие / О. Г. Лопатовская. — Иркутск: ИГУ, 2015. — 97 с. — ISBN 978-5-9624-1248-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155038> - (ID=143478-0)
6. Макаренко, С.А. Картография и ГИС (ГИС "Панорама"): учебное пособие / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин; Макаренко С.А., Ломакин С.В. - Воронеж: ВГАУ, 2016. - ЭБС Лань. - (ID=143472-0)
7. Матушкин, А. С. Цифровая картография: учебное пособие / А. С. Матушкин. — Киров: ВятГУ, 2017. — 121 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164419>. - (ID=143468-0)
8. Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС: учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1887-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138256> - (ID=143416-0)
9. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии: учебное пособие для вузов / Раклов В.П.. — Москва: Академический проект, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-2986-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110014.html>- (ID=143420-0)
10. Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов / Раклов В.П. — Москва: Академический проект, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110112.html> - (ID=143476-1)
11. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учеб. пособие для вузов по эколог. спец. / В.С. Тикунов [и др.]. - Москва: Академия, 2005. - 555 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование) (Естественные науки). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-1925-8 - (ID=57396-15)

## Периодически издания

**Геоинформатика:** журнал. - Внешний сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - URL: <http://geosys.ru/index.php/ru/journal.html>. - (ID=88352-0)

### 7.3 Методические материалы

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Географические информационные системы" для студентов направления "Землеустройства и кадастры" в профессиональной ГИС "Карта 2011": в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГиК; сост.: Л.А. Степанова, О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2015. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99251>. - (ID=99251-1)
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Географические информационные системы" для студентов направления "Землеустройства и кадастры" в профессиональной ГИС "Карта 2011" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГиК; сост.: Л.А. Степанова, О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2013. - 31 с.: ил. - Текст: непосредственный. - (ID=99419-95)
3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине "Географические информационные системы" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; сост. Л.А. Степанова. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125841>. - (ID=125841-0)
4. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсового проекта по дисциплине "Географические информационные системы" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; сост. Л.А. Степанова. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125844>. - (ID=125844-0)
5. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Географические информационные системы" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; сост. Л.А. Степанова. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125843>. - (ID=125843-0)
6. Папка-комплект лекционного материала к первому семестру по дисциплине "Геоинформационные системы" по направлению подготовки 120704, Профиль "Кадастр недвижимости" и 120700-62 Землеустройство и кадастры: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГиК; сост. Л.А. Степанова. - Тверь, 2015. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст:

электронный. - 0-00. - URL:  
<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/108378>. - (ID=108378-1)

7. Тематика реферативной работы по дисциплине "Географические информационные системы" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; сост. Л.А. Степанова. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-Т). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125847>. - (ID=125847-0)

#### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. «Панорама»: лицензионный дог. № Л-102/14 ЗАО Конструкторское бюро «Панорама» от 30.06.2014 г.
4. Профессиональная ГИС "Карта 2011" с геодезическим редактором (КБ Панорама <http://www.gisinfo.ru>): свободно распространяемые программные продукты.
5. MapInfo (ГИС MapInfo Professional 12.5 для Windows (рус.): лицензионный договор № 218/2014-У ООО «ЭСТИ МАП» от 10.12.2014г.
6. NextGIS QGIS: Свободно распространяемые программные продукты.
7. Геоинформационная система ObjectLand и ПКЗО (ЗАО Радом-Т, г.Таганрог <http://www.objectland.ru>): свободно распространяемые программные продукты.

#### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации программы подготовки бакалавров используется компьютерный класс со скоростным доступом в Интернет.

Лекционный материал излагается с помощью мультипроектора.

Кафедра располагает:

- лицензионным программным комплексом MapInfo 12.0 с сетевым ключом на 20 рабочих мест;
- лицензионным программным продуктом ЗАО КБ "Панорама" «ГИС Карта 2011»;
- некоммерческой версией ГИС ObjectLand;
- свободно-распространяемая геоинформационная система NextGIS QGIS;

Предоставляется и поощряется возможность использовать некоммерческие версии программных продуктов различных ГИС, используемых в производственной сфере (например, ГИС "Zulu", "ИнГЕО", "CityCom", и др.)

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа,

содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

- 1 Адресное геокодирование
- 2 Геокодирование как процедура ввода данных
- 3 ГИС MapInfo. Основные операции преобразования объектов карты.
- 4 ГИС MapInfo. Основные операции создания векторных объектов карты.
- 5 ГИС MapInfo. Создание объектов геокодированием.
- 6 ГИС MapInfo. Средства анализа. Запросы по графическим объектам.
- 7 ГИС MapInfo. Средства анализа. Запросы по табличным данным.
- 8 ГИС MapInfo. Средства анализа. Тематические карты .
- 9 ГИС MapInfo. Средства отображения объектов. Условные обозначения
- 10 ГИС°Карта°2011. В чем отличие классификаторов Frm...rsc, Map...rsc, Топо...rsc? Для какого масштаба классификаторы Map500.rsc и Топо10t.rsc?
- 11 ГИС°Карта°2011. Легенда карты.
- 12 ГИС°Карта°2011. Определение, назначение, использование классификатора электронной карты.
- 13 ГИС°Карта°2011. Основные виды карт: карта, план, пользовательская карта, район работ. Паспорт карты.
- 14 ГИС°Карта°2011. Основные операции с векторными объектами карты
- 15 ГИС°Карта°2011. Основные типы объектов электронной карты. Характеристики объекта: метрика, семантика. Слои объектов. Состав отображения. Вид карты.
- 16 ГИС°Карта°2011. Перечень основных файлов хранения во внутреннем формате. Собственный обменный формат. Конвертирование из обменных форматов других ГИС.
- 17 ГИС°Карта°2011. Провести анализ существующих классификаторов электронной карты. В каком классификаторе наибольшее количество слоев и объектов?
- 18 ГИС°Карта°2011. Редактор векторной карты. Основные панели для создания объектов.
- 19 ГИС°Карта°2011. Создание объектов геокодированием.
- 20 ГИС°Карта°2011. Создание пользовательской базы данных.
- 21 Государственная информационная система ведения единой электронной картографической основы (ГИС ЕЭКО).
- 22 Данные в ГИС. Типовое положения об Инфраструктуре пространственных данных субъекта РФ. Цель создания и развития ИПД.
- 23 Данные в ГИС. Базовые типы пространственных данных.

- 24 Данные в ГИС. Национальная система пространственных данных (НСПД).
- 25 Информационное обеспечение региональных ГИС
- 26 Картографические краудсорсинговые ресурсы
- 27 Координатное геокодирование
- 28 Многопользовательская архитектура ГИС. Портальная технология ГИС
- 29 Наиболее значимые отраслевые ГИС-проекты в РФ
- 30 Нормативно-техническое обеспечение региональных ИПД
- 31 Объектное геокодирование
- 32 Операторы языка SQL.
- 33 Организационное обеспечение региональных ИПД
- 34 Организация хранения атрибутивных данных в таблицах.
- 35 Основные задачи ГИС-индустрии
- 36 Основные определения ГИС. Стандарты отрасли.
- 37 Основные фирмы - разработчики программных ГИС продуктов.
- 38 Основные функции ГИС
- 39 Основные характеристики пространственных объектов.
- 40 Примеры запросов SQL
- 41 Проектирование ГИС. Модели проектирования. Этапы проектирования.
- 42 Пространственно–временной анализ в ГИС
- 43 Распространенные методы пространственного анализа в ГИС
- 44 Системы координат в ГИС. Преобразование «на лету».
- 45 Создание структуры таблиц и типы полей. Примеры таблиц.
- 46 Состав карт ГИС. Матричные карты
- 47 Состав карт ГИС: Векторные карты.
- 48 Состав карт ГИС: Растровые карты.
- 49 Способы ввода данных в ГИС. Устройства для ввода данных.
- 50 Способы вывода данных из ГИС. Устройства для вывода данных.
- 51 Функциональная схема и структура ГИС.
- 52 Язык SQL- язык обращения к табличным данным.

## 6. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.



Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты 17 лабораторных работ.

### **Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. **Подготовка тематической карты** по количественным показателям определенного свойства ансамбля объектов карты

2. **Точечное геокодирование.** Отобразить на карте планируемый объект по данным таблицы с перечнем координат характерных точек планируемого размещения региональных объектов. Предлагаются таблицы из Реестр документации по планировке территории (ДПТ), утверждаемых Правительством Тверской области и размещенных в разделе Градостроительство сайта Главного управления архитектуры и градостроительной деятельности Тверской области.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 3 или 4;

«не зачтено» – при сумме баллов 2 и ниже.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 2

Варианты заданий различаются картографической базой данных и заданием для работы с ней.

Число вопросов – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

### 9.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсового проекта: **«Разработка и реализация проекта специализированной ГИС в доступных программных средах».**

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение (актуальность, цель и задачи, объект и предмет проекта)	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
2	Краткая характеристика используемой ГИС-среды;	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
3	Характеристика используемого картографического материала	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
4	Проектирование и наполнение атрибутивной базы данных	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
5	Формирование пространственных объектов проекта	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
6	Анализ работы реализованного проекта	Выше базового - 2
		Базовый - 1

		Ниже базового - 0
7	Выводы и рекомендации	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
8	Библиографический список	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0

3. Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

«отлично» – при сумме баллов от 14 до 16;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 11;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 8;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 7, а также, если по разделам 4 и 5 проект имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению проекта, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре ГиК.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсового проекта. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Оптимальный объем курсового проекта 15-25 страниц машинописного текста формата А4 с одной стороны.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада по презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовые проекты не подлежат обязательному внешнему рецензированию.

Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсового проекта.

Задание студентам очной формы обучения на курсовой проект выдается на 2-ой, 3-ей неделях семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

## Приложение А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Профиль: – Кадастр недвижимости

Кафедра «Геодезии и кадастра»

Дисциплина «Географические информационные системы»

Семестр 7

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Способы ввода данных в ГИС. Устройства для ввода данных.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
**Процедура экспорта слоя карты в обменный формат.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Создание площадного объекта по координатам из текстового файла.**

#### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Л.А. Степанова

Заведующий кафедрой: д.э.н.,

\_\_\_\_\_ А.А. Артемьев

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Профиль: Кадастр недвижимости  
Кафедра «Геодезии и кадастра»  
Дисциплина «Географические информационные системы»  
Семестр 6

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Способы ввода данных в ГИС.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
**ГИС MapInfo.**

- a) с закраской площадных объектов по количественному параметру;
- b) с размером условного знака для точечных объектов по количественному параметру;
- c) в конструкторе отчётов подготовить созданную тематическую карту для печати или презентации в pdf-формате

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
**ГИС Панорама**

- a) Подготовить таблицу для геокодирования по заданию.
- b) Создать на карте точечные объекты для данных этой таблицы;
- c) Назначить условное обозначение геокодированным объектам;
- d) Подписать номера объектов;
- e) Используя сведения исходного файла создать контур планируемого Объекта;
- f) Построить вокруг контура буферную зону общей шириной 50 м.
- g) Подготовить созданную карту для печати

#### **Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 3 или 4;

«не зачтено» - при сумме баллов 2, или 1, или 0.

Составитель: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Л.А. Степанова

Заведующий кафедрой: д.э.н.

\_\_\_\_\_ А.А. Артемьев