

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

элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Геоинформационные системы»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный; технологический.

Форма обучения – очная, очно-заочная

Инженерно-строительный факультет

Кафедра «Автомобильные дороги, основания и фундаменты»

Тверь 20__

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

Разработчик программы:
доцент кафедры АДОФ, к.т.н.

В.В. Фадеев.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АДОФ
«___» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой АДОиФ, д.т.н.

В. И. Гультяев

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д. А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О. Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является формирование у студентов знаний в области современных геоинформационных технологий, понимание принципов функционирования географических информационных систем и приобретению навыков решения пространственных аналитических задач.

Задачами дисциплины являются:

- овладение основами картографии как базового способа описания и моделирования пространственных объектов и явлений, освоение методов и приемов цифрового картографирования;
- овладение основными компонентами ГИС-технологий, практическими навыками работы с источниками цифровой картографической и атрибутивной информации в среде ГИС, способами и приемами цифровизации, технологиями и программными средствами создания баз картографических данных и ГИС конечного пользователя;
- знакомство с классами и типами пространственных задач применительно к различным проблемным областям деятельности, особенностями разработки и использования ГИС в решении исследовательских, образовательных и практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Элективная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Геодезия», «Изыскание и проектирование дорог».

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций сооружений (дорог и мостов).

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений сооружения (дорог и мостов).

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Существующие ГИС – назначение и область применения.

32. Компьютерные технологии сбора, хранения, обработки и представления пространственных данных.

33. Современное программное обеспечение геоинформационных систем.

34. Основные методы геоинформационного анализа данных.

Уметь

У1. Осуществлять загрузку, обработку и анализ пространственной информации.

У2. Применять ГИС технологии при решении задач проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Самостоятельно проектировать и создавать простейшие геоинформационные системы.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		46
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		26
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		16
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		82
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		8
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Геоинформационные системы понятие, функциональные возможности, их общая структура	20	4	6	-	10
2	Модели пространственных данных	18	6	-	-	12
3	Структура и источники геоданных	24	6	6	-	12
4	Классификация ГИС	20	4	6		10
5	Пространственный анализ	26	6	8		12
	Всего на дисциплину	108	26	26	-	56

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Геоинформационные системы понятие, функциональные возможности, их общая структура	20	1	2	-	17
2	Модели пространственных данных	18	2	-	-	16
3	Структура и источники геоданных	24	2	2	-	20
4	Классификация ГИС	20	1	2		17
5	Пространственный анализ	26	2	2		22
	Всего на дисциплину	108	8	8	-	92

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Геоинформационные системы понятие, функциональные возможности, их общая структура»

Геоинформационные системы (ГИС) и области их применения в расширенном контексте управления и работы с пространственными данными. Ключевые определения, основные пространственные концепции, лежащие в основе ГИС. Историческое развитие ГИС, их роль и применение в современном мире. Функциональные возможности. Общая структура ГИС.

МОДУЛЬ 2 «Модели пространственных данных»

Классификация моделей (векторные объекты, ячеистые элементы, шейп-модель, САПР-модели). Модель транспортной сети (узлы, дуги и маршруты). Растровая модель данных. Триангуляционная модель поверхности (узлы, ребра и треугольники).

МОДУЛЬ 3 «Структура и источники геоданных»

Источники пространственных данных (картографические источники, данные дистанционного зондирования, данные полевых изысканий, данные натуральных наблюдений, статистические данные). Векторизация (геометрическая коррекция снимка, привязка к требуемой картографической проекции, склейка различных растров в единое полотно, подготовка к векторизации, собственно векторизация). Дистанционное зондирование (геометрическая и оптическая коррекция снимка, привязка к требуемой картографической проекции, стереофотограмметрия, ортокоррекция, склейка различных растров в единое полотно, дешифрирование).

МОДУЛЬ 4 «Классификация ГИС»

Виды ГИС по пространственному охвату. Виды ГИС по уровню управления. Виды ГИС по области деятельности. Виды ГИС по функциональности. Виды ГИС по используемой модели данных. Виды ГИС по компьютерной платформе. Организация данных в ГИС. Объектные модели автомобильных дорог.

МОДУЛЬ 5 «Пространственный анализ»

Измерительные операции (определение координат точки на карте, измерение расстояний, азимутов и углов, измерение площадей и периметров, измерение линейных координат (пикета и смещения) точки относительно трассы). Сетевой анализ (поиск кратчайшего по времени или расстоянию маршрута, поиск кратчайшего обхода, поиск ближайших пунктов обслуживания, расчет зон обслуживания, расчет транспортной доступности, расчет межрайонных транспортных связей). Анализ поверхностей.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические работы

ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 3а. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Цель освоение принципов организации и работы в системе ROBUR	1) Элементы интерфейса ROBUR 2) Редактирование векторных карт. Создание 3D моделей. 3) Создание векторной карты и привязка растрового изображения	6
Модуль 3 Цель: Цель: знакомство с общими методами экспортно-импортными операциями обмена данными между различными ГИС	1) Актуализация объектов карты с использованием данных космической съемки 2) Загрузка векторных карт через обменные форматы.	6
Модуль 4 Цель: Цель: знакомство с общими методами создания базы данных и геокодирования в ГИС	1) Создание атрибутивной базы данных 2) Геокодирование точечных объектов 3) Визуализация	6
Модуль 5. Цель: знакомство с методами: - построения тематических карт разных типов, используя данные из созданного проекта; - пространственного анализа	Представление и анализ данных: 1) Построение тематических карт и диаграмм; 2) Пространственный анализ данных	8

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 3б. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Цель освоение принципов организации и работы в системе ROBUR	1) Элементы интерфейса ROBUR 2) Редактирование векторных карт. Создание 3D моделей. 3) Создание векторной карты и привязка растрового изображения	2

Модуль 3 Цель: Цель: знакомство с общими методами экспортно-импортными операциями обмена данными между различными ГИС	1) Актуализация объектов карты с использованием данных космической съемки 2) Загрузка векторных карт через обменные форматы.	2
Модуль 4 Цель: Цель: знакомство с общими методами создания базы данных и геокодирования в ГИС	1) Создание атрибутивной базы данных 2) Геокодирование точечных объектов 3) Визуализация	2
Модуль 5. Цель: знакомство с методами: - построения тематических карт разных типов, используя данные из созданного проекта; - пространственного анализа	Представление и анализ данных: 1) Построение тематических карт и диаграмм; 2) Пространственный анализ данных	2

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 проработке отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендованной им учебной и научной литературе, методическим рекомендациям кафедры; подготовке к практическим занятиям, зачету.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов железнодорожного транспорта / М.Я. Брынь [и др.]; под редакцией В.А. Коугия. - 2-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 05.08.2022. - ISBN 978-5-8114-9130-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187587> . - (ID=109873-0)

2. Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-8353-2232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120040> (дата обращения: 13.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151668-0)
3. 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 : 269 р. 10 к. - (ID=78573-25)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Геоинформатика : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 1 / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Академия, 2008. - 375 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр. : с. 356 - 371. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4197-1 (Кн. 1) : 401 р. 50 к. - (ID=67636-12)
2. Геоинформатика : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 2 / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Академия, 2008. - 381 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр. : с. 362 - 376. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4198-8 (Кн. 2) : 305 р. 80 к. - (ID=73693-12)
3. Раклов, В.П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. - Москва : Академический проект : ЭБС АСВ, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8291-2987-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110112.html> . - (ID=143476-0)
4. Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу геоинформационные системы : методические рекомендации. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152083> (дата обращения: 13.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151669-0)
5. Татаринovich, Б. А. Примеры реализация ГИС : учебно-методическое пособие / Б. А. Татаринovich. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166506> (дата обращения: 13.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151670-0)

7.3. Методические материалы

1. Географические и информационные системы : метод. указания к практ. занятиям со студентами специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы» : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98957> . - (ID=98957-1)
2. Лабораторный практикум дисциплины "Географические информационные системы" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Автомобильные дороги и аэродромы (заочная форма обучения) : метод. указания к выполнению лаборатор. работ : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129894> . - (ID=129894-0)
3. Оценочные средства промежуточной аттестации: зачет дисциплины "Геоинформационные системы" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Автомобильные дороги и аэродромы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129892> . - (ID=129892-0)
4. Оценочные средства промежуточной аттестации: зачет дисциплины "Геоинформационные системы" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Автомобильные дороги и аэродромы (заочная форма обучения) : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129893> . - (ID=129893-0)
5. Методические указания по проведению практических занятий дисциплины (по выбору студента) "Геоинформационные системы" для специальности 291000 - "Автомобильные дороги и аэродромы" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98958> . - (ID=98958-1)
6. Лекционный курс по дисциплине "Геоинформационные системы" для специальности 291000 - Автомобильные дороги и аэродромы : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; сост. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98956> . - (ID=98956-1)
7. Задания для проведения практических занятий дисциплины (по выбору студента) "Геоинформационные системы" для специальности 291000 - "Автомобильные дороги и аэродромы" : в составе учебно-методического

комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98955> . - (ID=98955-1)

8. Вопросы к зачету дисциплины по выбору "Геоинформационные системы" для специальности 291000 - "Автомобильные дороги и аэродромы" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; сост. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98954> . - (ID=98954-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

Топоматик Robur – Автомобильные дороги (сетевая версия): лицензия №001-10-2007-03 (НПФ «Топоматик»).

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. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещён: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126465>

8. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины «Геоинформационные системы» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного комплекса.

Аудитория для проведения практических занятий оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением: MS Word 2003 и выше, MS Excel 2003 и выше, программное средство (пакет) ROBUR.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1 Фонд оценочных средств аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета: по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.
3. Критерии проставления зачета: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнение и защита практических работ.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.