

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и
сооружений

 С.А. Яременко /
«21» февраля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Геоинформационные технологии в строительстве»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы



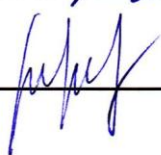
/ Ю.А. Воробьева

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства



/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП



/Кононова М.С./

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основного понятийного аппарата в области информатики и геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студента с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
- рассмотреть характеристики основных инструментальных ГИС;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области геоинформатики;
- дать представление о применении геоинформационных технологий для решения различных задач;
- дать представление о современном состоянии научных исследований в изучаемой предметной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные технологии в строительстве» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Геоинформационные технологии в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен разрабатывать и контролировать мероприятия по повышению уровня санитарного содержания, благоустройства, безопасности и энергоэффективности зданий и сооружений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать характеристики и принципы работы ГИС; функции географических информационных систем в сфере строительства и ЖКХ;
	уметь использовать инструменты ГИС-анализа и моделирования для определенного круга задач в сфере технической эксплуатации и обслуживания объектов жилищно-коммунального хозяйства;
	владеть алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоинформационные технологии в строительстве» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в геоинформационные системы	Основные понятия и определения геоинформатики. История развития ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС. Функциональные задачи, решаемые ГИС. Классификация ГИС.	1	1	6	8
2	Принципы функционирования ГИС	Функциональная схема работы ГИС. Компоненты ГИС. Система сбора данных. Получение цифровых карт по исходным бумажным картам. Получение данных дистанционного зондирования. Системы	2	1	6	9

		представления картографических данных в ГИС. Основные форматы хранения данных в ГИС. Структура и базы данных ГИС. Тематические карты. Нормативно-правовое обеспечение электронного документооборота в ГИС. Стандартизация и защита информации в ГИС.				
3	Математические основы цифровой картографии	Форма и размеры Земли, основные используемые модели Земного шара. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии. Картографические проекции, классификация. Масштаб и детальность карты. Разграфка и номенклатура топографических карт.	1	1	6	8
4	Модели пространственных данных	Типы пространственных объектов в ГИС. Понятие о моделях пространственных данных. Растровые модели данных. Векторные модели данных. Регулярно-ячеистое представление данных. Квадратомическая модель данных. Преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор». Модели поверхностей (геополей).	2	4	18	24
5	Визуализация пространственных данных.	Технические средства машинной графики. Общие принципы визуализации пространственных данных. Визуализация векторных данных. Визуализация растровых данных. Генерализация географических данных. Визуализация геополей.	2	2	30	34
6	Анализ данных в ГИС	Пространственный анализ данных в ГИС. Статистический анализ данных в ГИС. 3D представление данных в ГИС. Географическая привязка атрибутивных (табличных) данных. Примеры реализации ГИС в жилищно-коммунальном хозяйстве. Муниципальные ГИС	10	9	42	61
Итого			18	18	108	144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в геоинформационные системы	Основные понятия и определения геоинформатики. История развития ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС. Функциональные задачи, решаемые ГИС. Классификация ГИС.	0,5	0,5	6	7
2	Принципы функционирования ГИС	Функциональная схема работы ГИС. Компоненты ГИС. Система сбора данных. Получение цифровых карт по исходным бумажным картам. Получение данных дистанционного зондирования. Системы представления картографических данных в ГИС. Основные форматы хранения данных в ГИС. Структура и базы данных ГИС. Тематические карты. Нормативно-правовое обеспечение электронного документооборота в ГИС. Стандартизация и защита информации в ГИС.	1	1	6	8
3	Математические основы цифровой картографии	Форма и размеры Земли, основные используемые модели Земного шара. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии. Картографические проекции, классификация. Масштаб и детальность карты. Разграфка и номенклатура топографических карт.	0,5	0,5	8	9
4	Модели пространственных данных	Типы пространственных объектов в ГИС. Понятие о моделях пространственных данных. Растровые модели данных. Векторные модели данных. Регулярно-ячеистое представление данных. Квадратомическая модель данных. Преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор». Модели поверхностей (геополей).	1	1	20	22
5	Визуализация пространственных данных.	Технические средства машинной графики. Общие принципы визуализации пространственных данных. Визуализация векторных данных. Визуализация растровых данных. Генерализация географических данных. Визуализация геополей.	1	0,5	32	34
6	Анализ данных в ГИС	Пространственный анализ данных в ГИС. Статистический анализ данных в ГИС. 3D	4	4,5	52	60

		представление данных в ГИС. Географическая привязка атрибутивных (табличных) данных. Примеры реализации ГИС в жилищно-коммунальном хозяйстве. Муниципальные ГИС				
Итого			8	8	124	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	знать характеристики и принципы работы ГИС; функции географических информационных систем в сфере строительства и ЖКХ;	знание учебного материала	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать инструменты ГИС-анализа и моделирования для определенного круга задач в сфере технической эксплуатации и обслуживания объектов жилищно-коммунального хозяйства;	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической деятельности энергосервисных служб.	применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-7	знать возможности	знание учебного	Студент	Студент

	пространственного и статистического ГИС-анализа и моделирования в сфере ЖКХ;	материала	демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой. При проведении зачёта в виде тестов: выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%	демонстрирует незнание теоретического материала. Не выполнены и не отчитаны практические задания, предусмотренные рабочей программой. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%
	уметь использовать инструменты ГИС – анализа и моделирования для разработки и контроля энергосервисных мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности зданий объектов жилищно-коммунального хозяйства; строить тематические карты	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ	Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой. При проведении зачёта в виде тестов: выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%	Студент демонстрирует незнание теоретического материала. Не выполнены и не отчитаны практические задания, предусмотренные рабочей программой. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%
	владеть алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической деятельности энергосервисных служб.	применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой. При проведении зачёта в виде тестов:	Студент демонстрирует незнание теоретического материала. Не выполнены и не отчитаны практические задания, предусмотренные рабочей программой. У студента нет ответа. Не было

			выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%	попытки выполнить задание. При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%
--	--	--	---	---

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено рабочей программой.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (Не предусмотрено рабочей программой.)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач задач

Практические работы выполняются как по общим, так и индивидуальным заданиям (ниже приводится перечень).

*Практическая работа 1.*Оцифровка исследуемого объекта (городской административный район). Преподаватель выдает индивидуальное задание студенту, обозначая административный район города для оцифровки и нанесения слоев на карту.

*Практическая работа 6.*Создание муниципальной тематической ГИС города. Студенту преподаватель выдает индивидуальное задание, в котором обозначается город и тематика ГИС (ЖКХ, туризм, здравоохранение, экология и т.д.)

*Практическая работа 7.*Создание комплексной муниципальной ГИС города (по индивидуальным заданиям). Студент получает индивидуальное задание с обозначением города для создания комплексной муниципальной ГИС.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения геоинформатики.
2. Перечислите и дайте краткое описание основных задач, решаемые с помощью ГИС.
3. История развития аппаратно-программных средств ГИС.
4. Перечислите основные виды классификации ГИС.
5. Основные компоненты ГИС, краткая характеристика.
6. Схема функционирования ГИС.
7. Структура универсальных ГИС
8. Аппаратное и программное обеспечение ГИС
9. Назовите и опишите основные источники данных в

геоинформационных системах.

10. Стандартизация и защита информации в ГИС.
11. Нормативно-правовое поле организации сбора, хранения и передачи электронных данных в ГИС в сфере управления государственным и муниципальным жилищным фондом.
12. Описание пространственных данных средствами ГИС (модели пространственных данных).
13. Регулярно-ячеистое представление данных.
14. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели. Визуализация растровых данных.
15. Квадратомическая модель данных.
16. Векторная модель как способ представления пространственных данных в ГИС. Визуализация векторных данных.
17. Векторные нетопологические и векторные топологические модели.
18. Модели поверхностей (геополей). Визуализация геополей.
19. Обзор наиболее распространенных форматов хранения данных в ГИС: shp-файл, TAB-файл, база геоданных и др.
20. Тематические карты. Основные приемы.
21. О форме Земли. Приближение формы Земли математическими фигурами.
22. Географические системы координат.
23. Об отображении поверхности сфероида на плоскость – картографическая проекция.
24. Классификации картографических проекций.
25. Конформные проекции UTM и Гаусса-Крюгера.
26. Масштаб и детальность карты.
27. Системы координат картографических проекций.
28. Разграфка и номенклатура топографических карт.
29. Пространственный анализ данных в ГИС.
30. Статистический анализ данных в ГИС.
31. 3D представление данных в ГИС.
32. Получение цифровых карт по исходным бумажным картам.
33. Получение данных дистанционного зондирования.
34. Географическая привязка атрибутивных (табличных) данных.
35. Примеры реализации ГИС в жилищно-коммунальном хозяйстве.
36. Муниципальные ГИС

7.2.4 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объема содержания дисциплины и определения

фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 80 %).

Оценка «незачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в геоинформационные системы	ПК-4	Зачет, устный опрос
2	Принципы функционирования ГИС	ПК-4	Зачет, устный опрос
3	Математические основы цифровой картографии	ПК-4	Зачет, устный опрос
4	Модели пространственных данных	ПК-4	Зачет, устный опрос
5	Визуализация пространственных данных.	ПК-4	Зачет, устный опрос
6	Анализ данных в ГИС	ПК-4	Зачет, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Зачет. Обязательным условием для получения зачета является выполнение практических работ и отчет по ним преподавателю. Усвоение теоретического материала проверяется путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : Учебное пособие / Ловцов Д. А. - Москва : Российская академия правосудия, 2012. - 192 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>

2. Геоинформатика : Учебное пособие / Лайкин В. И. - Комсомольск-на-Амуре : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. - 162 с. - ISBN 978-5-85094-398-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22308>

3. Гриценко, Ю. Б. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей : Монография / Гриценко Ю. Б. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 148 с. - ISBN 978-5-86889-542-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/14007.html>

4. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение:

- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
- Windows Server Std Core 16 SL A Each Academic Non-Specific Standard ;
- Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1- 4,999),

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал РГТУ
3. Геоинформационные с

<https://www.esri-cis.ru/>

Информационная сп

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные професс

1. Геоинформационный портал www.elibrari.ru
2. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
3. Университетская библиотека on-line.
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и
сооружений
С.А. Яременко /
«11» февраля 2024г.



ца.

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Учебные аудитории для лекционных занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.
2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
3. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Геоинформационные технологии в организации и управлении жилищно-коммунальным комплексом» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета в инструментальной ГИС, сбора, хранения, анализа и представления данных в ГИС, моделирования ГИС-проектов, пространственного и статистического анализа с помощью геоинформационного анализа и применения ГИС в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	- работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП