

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Геопространственные данные для информационного моделирования объектов строительства»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.04.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Организация информационного моделирования в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | доцент  | Б.Ф. Азаров         |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ОФИГиГ»                          | И.В. Носков         |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | И.В. Харламов       |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции   | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|--|-----------|---|
| ПК-1        | Способен осуществлять информационное моделирование объектов строительства, этапов строительных работ на участке строительства, проводить с использованием информационной модели экспертизу и контроль качества строительного объекта | ПК-1.3    | Составляет текущую и исполнительную документацию по производственной деятельности участка строительства   |
|             |  | ПК-1.4    | Способен осуществлять прием законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения |
|             |  | ПК-1.5    | Формирует отчетность по выполненным видам и этапам строительных работ   |
|             |  | ПК-1.12   | Проводит с использованием информационной модели экспертизу и контроль качества строительного объекта  |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Организация проектно-исследовательской деятельности   |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Анализ информационной модели объекта строительства, Информационное моделирование объектов строительства, Исполнительская практика, Научно-исследовательская работа, Организация BIM проекта, Технологическая практика |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 0                   | 32                   | 96                     | 57  |

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Тема-1. Общие сведения о геопространственных данных при формировании отчетности по выполненным видам и этапам строительных работ {беседа} (2ч.) [3,4,5]**

1. Понятие о геопространственных данных и их видах
2. Цифровое описание пространственного объекта
3. Классификация моделей цифровых картографических данных
4. Источники геопространственных данных
5. Понятие об инфраструктуре пространственных данных (ИПД)
6. Информационные ресурсы пространственных данных РФ.
7. Компоненты инфраструктуры ПД РФ.
8. Понятие о ЕЭКО.
9. Понятие о ФФПД.
10. Правовое регулирование создания и использования ПД в РФ

**2. Тема-2. Способы получения геопространственных данных при осуществлении приема законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения {беседа} (8ч.) [3,4,5]**

11. Понятие о топографической съемке.
12. Понятие об аэрофотопографической съемке.
13. Понятие о космической съемке.
14. Понятие о цифровой аэрофотосъемке
15. Понятие о космической съемке.
16. Понятие о воздушном лазерном сканировании.
17. Понятие о мобильном лазерном сканировании.
18. Понятие о наземном (стационарном) лазерном сканировании.
19. Методы получения геопространственных данных
20. Термины и определения, используемые при моделировании ГПД
21. Общие сведения о цифровых геопространственных моделях.
22. Понятие о векторной цифровой модели.
23. Понятие о растровой цифровой модели.
24. Понятие о TIN-моделях.

**3. Тема-3. Геопространственные данные, используемые на разных стадиях**

**жизненного цикла объекта строительства при проведении с использованием информационной модели экспертизы и контроля качества строительного объекта {беседа} (4ч.)[2,4,5]** 25. Понятие жизненного цикла объекта строительства.

26. Информационное моделирование на разных стадиях жизненного цикла объекта.

27. Термины и определения, относящиеся к моделям объекта строительства.

28. Общие сведения о формировании информационной модели объекта строительства на различных стадиях его жизненного цикла.

29. Виды геопространственных данных, используемые на разных стадиях формирования информационной модели объекта.

**4. Тема-4. Исполнительные съемки при составлении текущей и исполнительной документации по производственной деятельности участка строительства {беседа} (2ч.)[7]** 30. Назначение и содержание исполнительных съемок

31. Исполнительная документация и состав схем исполнительных съёмок

32. Типовые исполнительные схемы

#### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Практическое занятие №1. Работа с материалами федерального фонда пространственных данных РФ при формировании отчетности по выполненным видам и этапам строительных работ {метод кейсов} (4ч.)[1]** Определить номенклатуру листов топографической карты заданного масштаба на объект изысканий с помощью Федерального Фонда Пространственных Данных

**2. Практическое занятие №2. Изучение интерфейса современных программных комплексов для обработки облаков точек, получаемых при осуществлении приема законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения {метод кейсов} (8ч.)[1]** Задание 1. Дать описание основных функций современных программных комплексов при работе с данными сканирования;

Задание 2. Дать описание (с помощью современных программных комплексов для обработки облаков точек) следующих характеристик форматов представления данных лазерного сканирования LAS, PTX, PTS;

Задание 3. Описать последовательность действий в современных программных комплексах для обработки облаков точек (на примере одной из них) при импорте файлов, содержащих результаты сканирования;

Задание 4. Дать описание форматов LAS (версия 1.2, 1.4), BIN и XYZ, в которых осуществляется экспорт облаков точек из современных программных комплексов для обработки облаков точек.

**3. Практическое занятие №3. Обработка результатов сканирования в современных программных комплексах при проведении с использованием**

**информационной модели экспертизы и контроля качества строительного объекта {метод кейсов} (8ч.)**[1] Задание 1. Описать следующие виды работы с данными сканирования в современных программных комплексах;

Задание 2. Импортировать облако точек объекта. Выбрать оптимальный режим отображения облака точек;

Задание 3. Выполнить классификацию облака точек по заданным признакам;

Задание 4. Выполнить регистрацию результатов сканирования, полученных с разных стоянок прибора, по узловым точкам.

**4. Практическое занятие №4. Обработка материалов исполнительных съемок элементов строительных конструкций при составлении текущей и исполнительной документации по производственной деятельности участка строительства {метод кейсов} (12ч.)**[7]

Задание 1. Используя данные наземного лазерного сканирования, выполнить средствами редактора векторной графики рисовку элементов строительных конструкций в верхнем и нижнем сечении;

Задание 2. Используя dwg-файла «Фактическое плановое положение ЭСК», выполнить расчет смещений элементов строительных конструкций в горизонтальной плоскости для верхнего и нижнего сечения элементов строительных конструкций;

Задание 3. Составить исполнительную схему элементов строительных конструкций по данным плановой исполнительной съемки, выполненной с помощью наземного лазерного сканирования;

Задание 4. Используя журнал высотной исполнительной съемки колонн и исходные данные из Таблицы 1, выполнить составление схемы высотной исполнительной съемки колонн.

#### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Тема-1. Общие сведения о геопространственных данных при формировании отчетности по выполненным видам и этапам строительных работ(10ч.)**[3,4,5] 1. Компоненты инфраструктуры ПД РФ.

2. Понятие о ЕЭКО.

3. Понятие о ФФПД.

4. Правовое регулирование создания и использования ПД в РФ

**2. Тема-2. Способы получения геопространственных данных при осуществлении приема законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения(10ч.)**[3,4,5] 1. Термины и определения, используемые при моделировании ГПД

2. Общие сведения о цифровых геопространственных моделях.

3. Понятие о векторной цифровой модели.

4. Понятие о растровой цифровой модели.

5. Понятие о TIN-моделях.

**3. Тема-3. Геопространственные данные, используемые на разных стадиях жизненного цикла объекта строительства при проведении с использованием информационной модели экспертизы и контроля качества строительного объекта(11ч.)[2]** 1. Информационное моделирование на разных стадиях жизненного цикла объекта.

2. Термины и определения, относящиеся к моделям объекта строительства.

3. Общие сведения о формировании информационной модели объекта строительства на различных стадиях его жизненного цикла.

4. Виды геопространственных данных, используемые на разных стадиях формирования информационной модели объекта

**4. Тема-4. Исполнительные съемки при составлении текущей и исполнительной документации по производственной деятельности участка строительства(9ч.)[7]** 1. Назначение и содержание исполнительных съемок

2. Исполнительная документация и состав схем исполнительных съёмок

3. Типовые исполнительные схемы

**5. Расчетное задание(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** 1. Работа с литературой. 2. Выполнение полученных заданий. 3. Написание отчета. 4. Подготовка к защите расчетного задания.

**6. подготовка и сдача экзамена(36ч.)[2,3,4,5,7]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Азаров Б.Ф. Практические задания по дисциплине «Геопространственные данные для информационного моделирования объектов строительства : методические указания для студентов, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры) / Б. Ф Азаров. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - 33 с. - Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Azarov\\_GDIMOS\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Azarov_GDIMOS_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1330>

### **6.2. Дополнительная литература**

## 6.2. Дополнительная литература

3. Карманов А.Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68650.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Инженерная геодезия и геоинформатика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ М.Я. Брынь [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Академический Проект, 2012.— 496 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36328.html>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Общая и полезная информация о BIM технологиях в вопросах и ответах - <https://bimlab.ru/faq-bim.html>. - Загл. с экрана.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие

обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | LibreOffice                                 |
| 2          | Revit                                       |
| 3          | Windows                                     |
| 4          | Антивирус Kaspersky                         |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2          | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                                 |
| помещения для самостоятельной работы   |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».