

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»**  
**Институт перспективных транспортных технологий и**  
**переподготовки кадров**

**СОГЛАСОВАНО:**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Института перспективных  
транспортных технологий и  
переподготовки кадров СГУПС

Проректор по учебной работе СГУПС

\_\_\_\_\_ А.И. Романенко

\_\_\_\_\_ А.А. Новоселов

« 02 » мая 20 25 г.

« 02 » мая 20 25 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Программа повышения квалификации**

**Применение беспилотных летательных аппаратов для оценки**  
**технического состояния инфраструктуры железных дорог**

Новосибирск  
2025 г.

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Программа повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов для оценки технического состояния инфраструктуры железных дорог» разработана на основании Лицензии №2140, выданной СГУПС 17 мая 2016г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.4).

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (вступает в силу с 01.09.2025)., с распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016 г. № 86р об утверждении локального акта «Положение о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» в дополнительном профессиональном образовании работников.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам РФ.

При разработке программы учитывались требования Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (Постановление Правительства РФ от 31.10.2002 г. № 787).

### **1.1 Цель реализации программы**

Целью реализации программы является формирование профессиональных компетенций у обучающихся по применению беспилотных летательных аппаратов (квадрокоптеров) для решения инженерных задач при осуществлении контроля и проведении оценки технического состояния инфраструктуры железных дорог.

#### **Перечень профессиональных компетенций, формирующихся в результате обучения:**

- способность составлять техническую и проектно-изыскательскую документацию по данным мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
- способность проводить оценку состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, прослеживать динамику изменения параметров и характеристик данных сооружений;
- способность моделировать процессы, происходящие при эксплуатации верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений с использованием современных программно-технических средств;
- способность обрабатывать материалы аэрофотосъёмки и её производные: ортофотоплан и облако точек для получения отчетных документов в стандартах ОАО «РЖД».

### **1.2 Планируемые результаты обучения**

При изучении программы обучающиеся получают теоретические знания и практические умения, необходимые при обработке данных аэрофотосъёмки с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Полученные знания и умения могут быть использованы при оценке качества ремонта железных дорог, в частности соответствия фактических данных проектным, оценки объемов работ и строительных материалов, деструкций высоких насыпей, контроля лавиноопасных участков и решения других задач с использованием пространственных данных и геометрических параметров в цифровых форматах, 3D – моделей (ЦМП, ЦММ, ЦМР).

### ***В результате освоения программы обучающиеся должны:***

#### ***знать:***

- методику создания и пространственной привязки опознавательных знаков (опознаков) на участке аэрофотосъемки с использованием ГНСС;
- требования к обеспечению точности съемки БПЛА и ГНСС;
- методы обработки полученного фотографического материала при использовании БПЛА;
- программное обеспечение для обработки фотографического материала;
- методику создания отчетных документов (поперечный профиль, габариты приближения строений и т.д.) в стандартах ОАО «РЖД»;

#### ***уметь:***

- создавать техническое задание на объект съёмки;
- создавать наземную сеть опознаков и контрольных точек с помощью ГНСС приёмника;
- трансформировать материалы аэрофотосъемки с использованием ПО;
- создавать ортофотоплан и облако точек в заданной системе координат;
- импортировать фотоснимки в специализированное ПО «AgisoftPhotoscan»;
- создавать проект в ПО «AgisoftPhotoscan» и уметь выполнять обработку данных на всех этапах создания ортофотоплана и облака точек;
- пользоваться ортофотопланом при решении инженерных задач на железной дороге;
- пользоваться облаком точек, создавать проектные поверхности, визуализацию цифровых моделей местности, рельефа, создавать в заданных сечения продольные профили;
- измерять площади объектов и объёмы насыпей и запасов складов;
- выполнять преобразование и конвертирование координат при наложении проектных и фактических поперечных профилей, рассчитывать объёмы;

#### ***владеть навыками:***

- составления технического задания на объект съёмки;
- создания наземной сети опознаков и контрольных точек с помощью ГНСС приёмника;
- импортирования фотоснимков в специализированное ПО «AgisoftPhotoscan»;
- измерения площади объектов и объёмов насыпей и запасов складов.

### **1.3 Категория обучающихся, требование к образованию**

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются руководители отделов и инженеры предприятий путевого хозяйства железнодорожного транспорта, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование или получающие высшее образование.

### **1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы**

**Форма обучения:** очная.

**Трудоёмкость обучения:** 40 академических часов.

**Срок освоения программы:** 5 календарных дней.

**Режим занятий:** не более 8 академических часов в день.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается **удостоверение о повышении квалификации** установленного образца.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план программы повышения квалификации

«Применение беспилотных летательных аппаратов для оценки технического состояния инфраструктуры железных дорог»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо-ёмкость (час.)	В том числе:		Формы аттестации
			Лекции	Практические занятия	
<b>1-й день</b>					
<b>1</b>	<b>Область применения беспилотных летательных аппаратов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	
1.1	Область применения БПЛА на железных дорогах для решения инженерных задач	1	1	–	
1.2	Системы координат WGS-84(ITRF-2014), МСК	1	1	–	
<b>2</b>	<b>Подготовка аэрофотосъёмки БПЛА</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	
2.1	Спутниковые приемники ГНСС	1	1	–	
2.2	Методика привязки опознаков с использованием спутниковых приемников ГНСС	1	1	–	
<b>1-й и 2-й дни</b>					
<b>3</b>	<b>Аэрофотосъемка (параметры аэрофотосъемки)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	–	
3.1	Параметры аэрофотосъемки (высота полета, перекрытие, ...)	1	1	–	
3.2	Область применения БПЛА на железных дорогах	1	1	–	
3.3	Особенности контроля качества аэрофотосъемки	1	1	–	
<b>4</b>	<b>Методы обработки материала. Программное обеспечение и технические характеристики ПК</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	–	
4.1	Обзор программного обеспечения. Принципы работы и этапы обработки аэрофотосъемки	1	1	–	
4.2	Требования к ПК для обработки материалов. Общие сведения	1	1	–	
4.3	Работа с программным обеспечением	1	1	–	
<b>2-й и 5-й дни</b>					
<b>5</b>	<b>Обработка материала аэрофотосъемки</b>	<b>8</b>	–	<b>8</b>	
5.1	Создание проекта, экспорт данных	4	–	4	
5.2	Трансформирование	4	–	4	
<b>6</b>	<b>Самостоятельная работа по обработке материала аэрофотосъемки</b>	<b>20</b>	–	<b>20</b>	
6.1	Создание облака точек на участок 1км	6	–	6	
6.2	Создание ортофотоплана	6	–	6	
6.3	Создание поперечных профилей по характерным точкам (бровка, подошва, ...)	4	–	4	
6.4	Создание поперечных профилей в стандартах ОАО «РЖД» и ведомостей габарита приближения строения	4	–	4	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	–	–	<b>2 зачёт</b>
	<b>Итого часов по программе</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

## 2.2 Календарный учебный график

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА	Трудоёмкость по учебным дням (Д), час.					Итого
		Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>	Д <sub>5</sub>	
1	Область применения беспилотных летательных аппаратов	2					2
2	Подготовка аэрофотосъёмки БПЛА	2					2
3	Аэрофотосъёмка (параметры аэрофотосъёмки)	3					3
4	Методы обработки материала. Программное обеспечение и технические характеристики ПК	1	2				3
5	Обработка материала аэрофотосъёмки		6	2			8
6	Самостоятельная работа по обработке материала аэрофотосъёмки			6	8	6	20
	Итоговая аттестация (зачёт)					2	2
	<b>Итого часов по программе</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>40</b>

## 2.3 Рабочая программа

### Раздел 1. Область применения беспилотных летательных аппаратов

#### Тема 1.1 Область применения БПЛА на железных дорогах для решения инженерных задач

Применение БПЛА на железных дорогах обусловлено высокой эффективностью при создании 3D-моделей, лежащих в основе цифровых моделей рельефа (ЦМР), цифровых моделей местности (ЦММ), цифровых моделей пути (ЦМП). Данные БПЛА используются при создании облака точек и ортофотоплана, которые лежат в основе построения поперечных и продольных профилей, габаритов приближения строений и т.д. Практическое применение – создание карточки переездов, контроль качества ремонта железнодорожного пути, паспортизация и инвентаризация, проектно-изыскательские работы.

#### Тема 1.2 Системы координат WGS-84 (ITRF-2014), МСК

Системы координат, которые применяются при использовании данных БПЛА- WGS-84 (ITRF-2014). Приведенные системы координат относятся к геоцентрическим. При расчетах геометрических параметров используется (топоцентрическая) местная система координат (МСК). Описание систем координат и их преобразование подробно приведено в ГОСТ 32453-2017.

### Раздел 2. Подготовка аэрофотосъёмки БПЛА

#### Тема 2.1 Спутниковые приемники ГНСС

Геодетическая подготовка аэрофотосъёмки с использованием БПЛА выполняется ГНСС. ГНСС представляет собой систему, включающую три сегмента: космическая группировка навигационных спутников, управления и контроля и аппаратуры потребителя.

Всего в настоящее время применяется 4 системы (ГЛОНАСС, NAVSTAR, ГАЛИЛЕО, БЭЙДОУ). Спутниковые приемники в настоящее время являются мультисистемными,

позволяющими определять координаты в статике и кинематике с высокой точностью (0.5-4см) в зависимости от способа позиционирования и удаления от базовой станции.

### **Тема 2.2 Методика привязки опознаков с использованием спутниковых приемников ГНСС**

Методика привязки опознаков с использованием ГНСС наиболее эффективная и широко применяется на практике. Сущность заключается в определении координат точки на местности, которая однозначно определяется на аэрофотоснимке (примыкание догог, угол забора и т.д.). Методика измерения координат основана на использовании спутниковой референц-сети или временных базовых спутниковых станций.

## **Раздел 3. Аэрофотосъемка (параметры аэрофотосъемки)**

### **Тема 3.1 Параметры аэрофотосъемки (высота полета, перекрытие, ...)**

Параметры аэрофотосъемки рассчитываются для решения конкретных задач. Основным параметром для расчетов является масштаб фотографирования, который рассчитывается по формуле  $1/m=f/H$ , где  $m$ -масштаб,  $f$ - фокусное расстояние,  $H$ -высота фоторафирования.

### **Тема 3.2 Область применения БПЛА на железных дорогах**

Для решения инженерных задач БПЛА применяется широко в ОАО «РЖД» и ППЖТ. В п.1.1. настоящей программы приведена область применения для решения инженерных задач. Кроме решения инженерных задач БПЛА применяется для визуализации аварийных участков, оценки и обеспечения безопасности спасательных работ, визуального контроля состояния инженерных объектов.

### **Тема 3.3 Особенности контроля качества аэрофотосъемки**

Качество аэрофотосъемки для решения инженерных задач является обязательным и выполняется путем контрольных данных по данным (измеренным) геометрических параметров на железных дорогах, координатам опорной геодезической сети.

## **Раздел 4. Методы обработки материала. Программное обеспечение и технические характеристики ПК**

### **Тема 4.1 Обзор программного обеспечения. Принципы работы и этапы обработки аэрофотосъемки**

Основным продуктом обработки данных БПЛА является Agisoft PhotoScan. Обработка данных включает три этапа трансформирование (приведения аэрофотоснимка к горизонту и приведения к заданному масштабу. На следующем этапе получение облака точек и ортофотоплана и следующий этап включает получение отчетных данных (поперечный профиль, и пр.).

### **Тема 4.2 Требования к ПК для обработки материалов. Общие сведения**

Требования к ПК заключаются в обеспечении требуемых форматов и структуры данных. Соответствие ПК требованиям по получению облака точек и ортофотоплана.

### **Тема 4.3 Работа с программным обеспечением**

Работа выполняется в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ПК Agisoft PhotoScan, Bentley, MicroStation, Surfer, AutoCAD и др.

## **Раздел 5. Обработка материала аэрофотосъемки**

### **Тема 5.1 Создание проекта, экспорт данных**

Проект создается на электронной карте по проектным или заданным маршрутам аэрофотосъемки.

### **Тема 5.2 Трансформирование**

Трансформирование выполняется для приведения аэрофотосъемки к одному масштабу в горизонтальную плоскость и сшивке аэрофотосъемки в единое целое ПК PhotoScan.

## **Раздел 6. Самостоятельная работа по обработке материала аэрофотосъемки**

### **Тема 6.1 Создание облака точек на участок 1км**

Каждому обучающемуся выдается задание, включая исходные данные (сырые данные), которые включают 1км аэрофотосъемки 1 км железной дороги. Обучающийся, используя ПО, самостоятельно создает облако точек.

### **Тема 6.2 Создание ортофотоплана**

Каждому обучающемуся выдается задание, включая исходные данные (сырые данные), которые включают 1км аэрофотосъемки 1 км железной дороги. Обучающийся, используя ПО, самостоятельно создает ортофотоплан.

**Тема 6.3 Создание поперечных профилей по характерным точкам (бровка, подошва, ...)**

Поперечные профили создаются с использованием облака точек в несколько этапов. На первом этапе в ПК MicroStation по характерным точкам в заданных сечениях создается поперечный профиль в условном представлении в виде поперечного сечения железной дороги с пространственными данными (координатами) и геометрическими параметрами. На втором этапе в ПО (разработка СГУПС) «Профиль 1» создается поперечный профиль в стандартах ОАО «РЖД» и экспортируется в ПК AutoCAD. С использованием ПО окончательно формируется поперечный профиль с условными обозначениями и пр., включая графический формат.

**Тема 6.4 Создание поперечных профилей в стандартах ОАО «РЖД» и ведомостей габарита приближения строения**

На втором этапе (см. тему 6.3) в ПО (разработка СГУПС) «Профиль 1» создается поперечный профиль в стандартах ОАО «РЖД» и экспортируется в ПК AutoCAD. С использованием ПО поперечный профиль формируется окончательно с условными обозначениями, надписями, метрическими характеристиками, включая графический формат.

Габариты приближения строений определяются по измерениям на ортофотоплане с использованием требований ГОСТ 9238-2013г.

## **2.4 Оценка качества освоения программы**

### **2.4.1 Формы аттестации**

Форма **входного** контроля – собеседование.

Форма **итоговой** аттестации – зачёт.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации в полном объеме.

## 2.4.2 Оценочные материалы

### *Перечень вопросов для входного контроля знаний (собеседования)*

1. Описать существующие технологии определения габаритов приближения строений с использованием шаблонов, геодезических методов.
2. Показать схему съемки поперечников и построения поперечного профиля в виде стандартных форматов с объяснением элементов и характерных точек поперечного профиля.
3. Где и как применяются геодезическое обеспечение на железной дороге в процессе эксплуатационной работы?
4. Где и как применяются геодезическое обеспечение на железной дороге в процессе ремонта железнодорожного пути?
5. Что известно о 3D- моделях железнодорожного пути и методах их создания?
6. Что известно о БПЛА, каким образом создается стереоэффект при применении БПЛА на железных дорогах, что известно о дистанционном зондировании?
7. Какие геодезические инструменты и приборы используются для определения габаритов приближения строений и создания поперечных профилей?
8. Что представляет собой цифровая модель рельефа (ЦМР) и цифровая модель местности (ЦММ)?

### *Перечень вопросов для итоговой аттестации (зачёту)*

1. Что такое аэрофотосъемка?
2. Какие требования предъявляются к её выполнению?
3. Какие вы знаете виды аэрофотосъемки?
4. Что такое фотограмметрия?
5. Охарактеризуйте её виды (космическая, аэрофотосъемка, наземная фотограмметрия) и назначение.
6. Каковы особенности цифровой фотограмметрии?
7. Назовите виды аэрофотосъемок и области их применения.
8. Проекция аэрофотоснимка, её основные свойства.
9. Способы получения объемного изображения.
10. Масштаб аэрофотоснимка, как влияет масштаб на точность определения геометрических параметров по аэрофотоснимку?
11. В чем состоит суть дешифрирования аэрофотоснимков?
12. Назовите группы дешифровочных признаков.
13. Дешифровочные признаки объекта?
14. Назовите прямые признаки дешифрирования?
15. На выявлении каких закономерностей основано использование косвенных признаков дешифрирования?
16. Что такое комбинированное дешифрирование?
17. Преимущества БПЛА при съемке локальных участков местности
18. Программное обеспечение для обработки аэрофотосъемки и создания поперечных профилей.
19. Программное обеспечение обработки данных БПЛА – трансформирование аэроснимков.
20. Устройство БПЛА.
21. Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА.
22. Классификация БПЛА

23. Методика создания поперечных профилей с использованием облака точек.
24. Определение габаритов приближения строений с использованием ортофотоплана.
25. Расчет точности определения геометрических размеров по аэрофотоснимку.

### **2.4.3 Критерии оценки**

#### ***Входного контроля***

Оценки за ответы не выставляются. Ответы на вопросы определяют уровень подготовки обучающихся к изучению данной программы.

#### ***Итоговой аттестации***

Зачет состоит из собеседования по одному из 25 вопросов.

«Зачтено» ставится в случае, если обучающийся дает развернутый устный ответ на заданный вопрос, сообщение связное, логически последовательное, показывает умение применять определения и правила в конкретных случаях.

Если обучающиеся затрудняются ответить на вопросы, не умеют применять определения и правила, то уровень знаний низкий и ставится «не зачтено».

### **2.4.4 Методические материалы**

1) «Положение о порядке проведения итоговой аттестации по дополнительным профессиональным программам обучающихся в ИПТТиПК».

2) Инструкция по заполнению и обработке анкеты слушателя ИПТТиПК СГУПС (применяется для анализа удовлетворенности требований потребителей (слушателей, заказчиков, преподавателей и персонала) к организации и качеству обучения).

## **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Выбор образовательных технологий, форм и методов обучения определяется с учётом разного уровня образования обучающихся и их разной квалификацией по результатам входного контроля (в форме собеседования).

#### ***Литература***

##### ***Основные нормативно-правовые документы:***

1. Инженерная геодезия: Учебник / Г.А. Федотов. – 2-е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2004. – 463 с, ил.

2. Тудоровский А.И., Теория оптических приборов, 2 изд., [ч.] 1, М.–Л., 1948, с. 265.

3. Инженерная геодезия. Учебник для вузов ж.-д. трансп.: А. А. Визгин, В. Н. Ганьшин, В. А. Коугия и др.; Под ред. проф. Л. С. Хренова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 352 с, ил.

4. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

5. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (с изм. и доп.)

6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) (с изм. и доп.)

7. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (с изм. и доп.)
8. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.
9. Федорова О.А. Управление перемещением квадрокоптера в пространстве. – 2015. – 23 С.
10. Виды аэрофотосъемки [Электронный ресурс]: Режим доступа – <https://helpiks.org/2-15099.html>.
11. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. Монография. – Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
12. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1989, 286 с.: ил.
13. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:2000, 1:1000 продольных профилей и инженерно-геологических карт железных дорог. Минтрансстрой. Главтранспроект. М.: Недра, 1975, 80 с.
15. Сборник задач и упражнений по геоинформатике. / Ред. В.С. Тикун. М., 2005.

#### *Дополнительная учебная литература:*

1. Аэрофотосъемка. Геодезические работы: Метод. указ. по инженерной геодезии / В.В. Щербаков, В.Г. Чижиков, Г.В. Попов, Г.В. Крицкий. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2010. – 37 с.
2. Чижиков В.Г., Попов Г.В. Условные знаки топографических планов масштабов 1:2000 и 1:1000. Метод. указ. для студентов дневного и заочного факультетов НИИЖТа. Новосибирск, 1990. 32 с.

#### *Перечень интернет-ресурсов .*

1. <https://docplayer.ru/29583546-Nazemnoe-lazernoe-skanirovanie.html>
2. <http://moodle3.stu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда
3. <http://biblioclub.ru/> – ЭБС Университетская библиотека online
4. <http://library.stu.ru/> – Научно-техническая библиотека СГУПС
5. <http://www.navgeocom.ru/> - ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ»
6. <http://www.geoprofi.ru/> - ГеоПрофи
7. <http://www.geodesist.ru/> - Геодезист

### **3.2 Материально-техническое оснащение**

Компьютерный кабинет, мультимедийное оборудование для демонстрации презентационных видео- и аудиоматериалов, лабораторные аудитории, оснащённые: спутниковой аппаратурой (Trimble R7), электронным тахеометром (Trimble Focus-4), АПК «Профиль» и два квадрокоптера (DJI Phantom 4 Pro 2.0), доска, флипчарт, маркеры, стенды.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом профильной кафедры «Инженерная геодезия», а также ведущими специалистами и инженерами НИЛ «Диагностика дорожных одежд и земляного полотна», имеющих опыт практической работы на объектах ОАО «РЖД», объектах ППЖТ при паспортизации железных дорог, проектно-изыскательских работах и создании масштабных планов и

продольных профилей железнодорожных станций, а также создании карточки переезда с использованием БПЛА.

## РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

### Программа разработана:

Д-р. техн. наук, профессор, зав. кафедрой  
«Инженерная геодезия»



В.В. Щербаков

### Программу согласовали:

Зам. директора по учебно-организационной  
работе – нач. учебно-организационного  
отдела ИПТТ и ПК



О.А. Савочкина