

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Основы аэрогеодезии и  
инженерно-геодезические работы**

специальность:

**23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей**

специализация:

**Строительство дорог промышленного транспорта**

Квалификация  
*инженер путей сообщения*

Форма обучения  
*заочная*

**Институт: Архитектурно-строительный**

**Кафедра: Городской кадастр и инженерные изыскания**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета), утвержденного приказом Минобрнауки России № 1160 от 12 сентября 2016 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, введенного в действие в 2016 году.

Составители: ст. преп.  (И.П. Былин)

асс.  - (Е.А. Саруханова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
автомобильных и железных дорог

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Гридчин А.М.)

« 12 » 10 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
городского кадастра и инженерных изысканий

« 07 » 10 2016 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: к.т.н. проф.  (А.С. Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 10 2016 г., протокол № 3

Председатель  (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-3	Способностью планировать, проводить и контролировать ход технологических процессов и качества строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, других искусственных сооружений и метрополитенов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> способы перенесения проекта сооружения с топографических карт и фотопланов на местность, современные геодезические приборы и методы, используемые при выносе в натуру проектов и разбивке транспортных сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> дешифровать аэрофотоснимки, наносить на топографические фотодокументы план трассы (проект) и переносить проект в натуру, определять площадь водосбора и превышения по трассе, выполнять угловые и линейные измерения на фотодокументах.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями в части теоретических основ аэрофотограмметрии и использовании ее при сборе необходимой информации для проектирования дорожных сооружений, а также практических навыков работы с геодезическими приборами и приспособлениями при разбивке и строительстве автомобильных дорог и дорожных сооружений.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Инженерная геодезия и геоинформатика
2	Изыскания и проектирование железных дорог
3	Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Технология и организация строительства дорог промышленного транспорта
2	Современные методы строительства транспортных сооружений

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	12	12
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	96	96
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Другие виды самостоятельной работы	87	87
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Разбивочные работы. Основные сведения о разбивочных работах					
	Особенности геодезического обслуживания, техническая документация, допуски, вынос и закрепление точек.	2	2	2	4
2. Приемы и способы производства разбивочных работ					
	Построение направлений, линий, отметок, плоскостей, криволинейных сопряжений.				4
3. Геодезические работы в подготовительном и строительном периодах					
	Разбивка земляного полотна, закрепление разбивочных элементов, контроль возведения насыпей и выемок, а также сопутствующих элементов земляного полотна.				4
4. Разбивочные работы при строительстве малых искусственных сооружений					
	Разбивка и закрепление продольной оси моста, определение длины моста и мостового перехода, разбивка осей опор.				4
5. Задачи аэрогеодезии при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог					
	Виды аэрофотосъемки, аэрофотосъемочное оборудование. Построение изображения на фотоснимке, продольное и поперечное перекрытие. Искажение изображения вследствие рельефа местности и наклона аэроснимков.	2	2	2	4

6. Элементы ориентирования аэрофотоснимков					
	Элементы внутреннего и внешнего ориентирования и способы их определения. Системы координат снимка. Элементы взаимного ориентирования. Продольные и поперечные параллаксы точек.				4
7. Аэрофотограмметрическое нивелирование					
	Формулы определения превышений точек местности по разностям продольных параллаксов. Аэрофототопографические съемки при изысканиях и проектировании инженерных сооружений. Технологии камеральных работ для составления карт и планов				4
8. Дешифрирование аэроснимков					
	Признаки и способы дешифрирования. Проектирование трасс по материалам аэрофотосъемки. Технология перенесения трасс, запроектированных на аэроснимках и фотопланах в натуру.				4
	ВСЕГО	4	4	4	32

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Разбивочные работы. Основные сведения о разбивочных работах	Допуски, вынос и закрепление точек.	0.5	4
2	Приемы и способы производства разбивочных работ	Построение направлений, линий, отметок, плоскостей, криволинейных сопряжений.	0.5	4
3	Геодезические работы в подготовительном и строительном периодах	Разбивка земляного полотна. Разбивка и закрепление продольной оси моста.	0.5	4
4	Разбивочные работы при строительстве малых искусственных сооружений	Построение изображения на фотоснимке, продольное и поперечное перекрытие.	0.5	4
5	Задачи аэрогеодезии при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог	Способы определения элементов ориентирования.	0.5	4
6	Элементы ориентирования аэрофотоснимков	Определение превышений точек местности по разностям продольных параллаксов.	0.5	4
7	Аэрофотограмметрическое нивелирование	Проектирование трасс по материалам аэрофотосъемки.	0.5	4
8	Дешифрирование аэроснимков	Технология перенесения трасс, запроектированных на аэроснимках и фотопланах в натуру.	0.5	4
ИТОГО:			4	32

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	<b>Разбивочные работы</b>	Назначение линии заданного направления и измерение углов поворота трассы	0.2	2
2		Вынесение проектной отметки на пикетную или плюсовую точку трассы. Построение линии проектного уклона с помощью нивелира.	0.2	2
3		Построение плоскости с заданным продольным и поперечным уклоном с наклонным лучом нивелира.	0.2	2
4		Построение проектного уклона трассы с помощью теодолита.	0.2	2
5		Детальная разбивка круговых кривых способом перпендикуляров от касательных и хорд. Вынос пикетов на кривую.	0.2	2
6		Разбивка насыпей и выемок теодолитом на косогоре. Использование рейки «кондор» при отсыпке насыпей бульдозерами из боковых резервов. Определение и задание уклонов возводимых откосов земполотна.	0.2	2
7		Разбивка вертикальных кривых.	0.2	2
8		Ознакомительное занятие с электронным тахеометром. Разбивка кривых способом полярных координат.	0.2	2
9	<b>Основы аэрогеодезии</b>	Аэрофотосъемочное оборудование. Ознакомление с устройством фотограмметрической камеры.	0.2	2
10		Расчет параметров аэрофотосъемки и подготовка полетной карты.	0.2	2
11		Оценка качества материалов аэрофотосъемки.	0.2	2
12		Стереомодель местности. Устройство стереокомпаратора.	0.2	2
13		Фотограмметрическое трассирование автомобильных дорог.	0.2	2
14		Измерение координат точек трассы на стереопаре с последующим вычислением отметок точек (фотограмметрическое нивелирование).	0.2	2
15		Топографическое дешифрирование аэроснимков. Работа со стереоскопом.	0.2	2
16		Приведение трассы к ортогональному следу. Способы выноса проекта трассы с материалов АФС в натуру.	0.2	2

17	<b>Основы аэрогеодезии и разбивочные работы</b>	Зачет.		
ВСЕГО:			4	32

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	<b>Геодезические разбивочные работы в дорожном строительстве</b>	В чем заключаются разбивочные работы? Какие геодезические работы включают в себя изыскательский, подготовительный и строительный периоды?	
2		Какая исходная техническая документация передается строительной организации?	
3		Какой величины в процентах от строительного допуска не должна превышать средняя квадратическая ошибка геодезических измерений при производстве строительных работ?	
4		Перечислите элементы закрепления с выносками, которые передаются строительной организации от изыскательской.	
5		Какими способами выполняют измерение и отложение горизонтальных углов? Что является контролем отложения в натуре проектного горизонтального угла?	
6		Какие измерения выполняют при отложении расстояний? Перечислите приборы, используемые при этом.	
7		Какие действия выполняют при вынесении проектной отметки?	
8		Какова методика построения линии заданного уклона горизонтальным лучом нивелира?	
9		Каков порядок построения проектного уклона наклонным лучом теодолита?	
10		Как построить проектную плоскость в натуре наклонным лучом нивелира и в чем преимущество этого способа?	
11		По каким формулам составлены таблицы разбивки круговых кривых способом перпендикуляров от касательной?	
12		Выполнить расчеты для вынесения на кривую пикетов по пикетажному значению вершины угла поворота, величине угла и проектного радиуса?	
13		Каковы принципы детальной разбивки круговых кривых способом продолженных хорд и способом углов и общий недостаток обоих способов?	
14		Как рассчитывают отметки промежуточных точек для разбивки вертикальной кривой и в чем суть методики разбивки?	
15		<b>Геодезические разбивочные работы в дорожном строительстве</b>	Как находят границу основания насыпи (откоса) на косогоре с поперечным уклоном более 1:10?
16			Каковы особенности разбивки выемки с поперечным уклоном косогора более 1:10? Приведите формулы расстояний от оси трассы до нагорной и подгорной границы выемки?

17		Какие инженерно-геодезические работы предусматриваются в период строительства места?
18	<b>Основы аэрогеодезии</b>	Назовите элементы внутреннего ориентирования аэрофотоснимка и что они определяют.
19		Что представляют собой элементы внешнего ориентирования аэрофотоснимка?
20		Какие величины характеризуют взаимное ориентирование аэроснимков и при каких условиях они могут быть определены?
21		Объясните принципиальную схему устройства аэрофотоаппарата.
22		Какие параметры аэрофотосъемки рассчитывают при составлении задания на АФС и подготовке полетной карты?
23		Какими показателями оценивают качество материалов аэрофотосъемки?
24		Что такое фотоплан и чем он отличается от фотосхемы.
25		Как выполняется контроль монтажа фотоплана?
26		Что представляют собой продольный параллакс, разность продольных параллаксов, поперечный параллакс? Чем они вызваны?
27		Назовите существующие методы и виды дешифрирования.
28		Укажите особенности дешифрирования аэрофотоснимков при изыскании дорог. По каким признакам опознаются на аэроснимках мосты, грунтовые, шоссе и железные дороги?
29		В чем особенности перенесения проекта в натуру с материалов аэрофотосъемки (снимка, фотосхемы, фотоплана)?
30		Как определяется расстояние в зоне трассирования дороги по аэроснимкам с учетом искажений, вызванных рельефом местности и углом наклона снимка?

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.** Не предусмотрены.

**5.3. Индивидуальное домашнее задание «Вертикальная планировка участка под горизонтальную площадку»**

**5.4. Перечень контрольных работ.** Не предусмотрены.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.: КолосС, 2006. – 334 с.: ил.

2. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2007 – 592 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Назаров А.С. Фотограмметрия: пособие для студентов вузов/ А.С. Назаров. – 2-е изд., переработанное и дополн. – Минск: Тетрасистемс, 2010. – 400 с.: ил.



2. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование мостовых переходов. Учебное пособие. – М.: АСАДЕМА, 2005. – 298 с.

3. Аэрогеодезия. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности "Автомобильные дороги и аэродромы". – Белгород: БелГТАСМ, 2000. – 32 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Суржин Г.Г. Былин И.П. Методические указания по курсу «Инженерная геодезия». К выполнению расчётно-графических заданий. - Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2003.
2. ГОСТ 24846-81. Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений.
3. СНиП 3.01.03.84 Геодезические работы в строительстве.
4. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Компьютерный класс кафедры.

Принадлежности: учебные топографические карты, аэроснимки, фотосхемы, стереокомпаратор Stecko 1818, стереоскопы, раздаточный материал, геодезические приборы, плакаты, наглядные пособия, средства мультимедиа. Программный комплекс ГИС "Panorama 2000", программный комплекс "ГАЛКА".

Кабинеты инженерной геодезии: теодолиты типа: Т30, 2Т30, 2Т30П, 2Т5К, Delta 010В, Theo 010, нивелиры: НВ-1, Н-3, Н-10, рулетки фибергласовые 50 м, ленты землемерные, светодальномер МСД-1М, мензульный комплект (КА-2), лазерная приставка к нивелиру, рейки нивелирные 3 м, компас, линейки Дробышева, линейки масштабные, транспортир геодезический, экер двузеркальный, эклиметр, планиметр, нивелиры Н-5, электронные тахеометры NIKON DTM 355, электронные тахеометры NIKON DTM 551, комплект дополнительного оборудования для электронных тахеометров (штативы, призмы, телескопические вешки и т.п.), рейки нивелирные телескопические 5м, рулетки лазерные, планшетный крупноформатный сканер, лицензионные программы CREDO, WINGIS, ASHTECH, программное обеспечение WINDOWS XP, MS OFFICE, электронный тахеометр SET 630R, электронные теодолиты VEGA TEO-5, оптические теодолиты 4Т15П, нивелиры VEGA L24, геодезическая спутниковая GPS - система Stratus L-1 (комплект из двух приемников), электронный тахеометр Trimble T5635, геодезическая спутниковая GPS-система EFTM1 GNSS (комплект из двух приемников), контроллер CARLSON MINI, электронный теодолит CST BERGER DGT10, нивелир EFT AL-20, планиметр PLANIX 5 полярный.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>17</sup>/20<sup>18</sup> учебный год.  
Протокол № 16 заседания кафедры от «16» 06 20<sup>17</sup> г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО  
(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями  
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20  
учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «  » \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «29» 05 20<sup>18</sup> г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями  
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20  
учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «  » \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Цель данной дисциплины – обеспечение студентам специальных теоретических и практических знаний по вопросам методов и средств получения аэрофотоснимков, технологий измерения и дешифрирования для изысканий и проектирования дорог, а также по вопросам современных средств и методов геодезических работ, используемых при изысканиях, разбивке и строительстве дорожных сооружений.

Занятия проводятся в виде лекционных, лабораторных и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов, которая является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов. Изучать теоретический материал рекомендуется по темам. Посещение лекционных и лабораторных занятий является обязательным, т.к. преподаватель использует наглядные пособия и мультимедийные средства для объяснения тем. Задания должны выдаваться в письменном виде с приложением расходных материалов в виде отпечатков аэроснимков, ксерокопий участков карт и др.

Формы контроля знаний студентов специалитета предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, блиц-опросов. Формой итогового контроля является зачет. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям. В учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Закончив изучение темы, полезно составить конспект и выучить его содержание. Целесообразно использовать выписки из источников, указанных в списке литературы, облегчая возможность правильно ответить на контрольные вопросы и решения выданных на занятиях заданий. При написании конспекта лекций необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Необходимо изучение рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным работам и зачету.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.