

**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**

**Геодезия**

Специальность:

**21.05.01 Прикладная геодезия**

Специализация:

**Инженерная геодезия**

Квалификация

**инженер-геодезист**

Форма обучения

**очная**


Институт Архитектурный

Кафедра Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 944;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Ростовцева)

ассистент  (Н.С. Кадина)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«21» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: асс.  (М.А. Лепёшкина)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Обще-профессиональные компетенции	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.2. Использует действующие нормативные акты в области геодезии	<p><b>Знать</b> действующие нормативные акты в области геодезии.</p> <p><b>Уметь</b> использовать действующие нормативные акты в области геодезии.</p> <p><b>Владеть</b> навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов.</p>
	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Применяет основы разработки проектной документации в области прикладной геодезии	<p><b>Знать</b> методики выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основы разработки проектной документации.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений.</p>
	ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания	ОПК-5.2. Использует базовые навыки при реализации образовательных программ в сфере геодезии	<p><b>Знать</b> состав и технологию геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии.</p> <p><b>Уметь</b> выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии.</p> <p><b>Владеть</b> навыками выполнения топографо-геодезических измерений</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Геодезия
4	Астрономия
5	Геодезическая астрономия с основами астрометрии
6	Учебная проектно-технологическая практика
7	Теория фигур планет и гравиметрия
8	Общая картография
9	Теория вероятностей и математическая статистика
10	Физика Земли и атмосферы
11	Государственный строительный надзор и контроль
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
13	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 2. Компетенция ОПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Топографическое черчение
2	Геоморфология с основами геологии
3	Геодезия
4	Учебная ознакомительная практика
5	Архитектурные конструкции и основы строительного дела
6	Географические информационные технологии
7	Экология
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. Компетенция ОПК-5

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Геодезия
2	Основы научных исследований
3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 зач. единиц, 720 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, экзамен, экзамен, экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	720	180	180	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	296	74	74	74	74
лекции	136	34	34	34	34
лабораторные	-	-	-	-	-
практические	136	34	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	24	6	6	6	6
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	280	70	70	70	70
Курсовой проект	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	18	-	-	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	262	70	70	61	61
Экзамен	144	36	36	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Общие сведения по геодезии</b>					
1.1	Предмет и задачи геодезии. Роль геодезии в развитии хозяйства страны. Краткие сведения из истории развития геодезии. Организация геодезической службы в землеустройстве.	2	-	-	2
1.2	Форма и размеры Земли. Метод проекций в геодезии. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек при переходе со сферы на плоскость.	2	-	-	2
1.3	Системы координат, применяемые в геодезии. Пространственные системы координат. Системы координат на плоскости.	4	2	-	6
1.4	Ориентирование линий. Прямая и обратная геодезические задачи.	4	4	-	8
1.5	Понятие о плане, карте и профиле. Масштабы и их точность. Номенклатура карт и планов. Условные знаки планов и карт.	4	4	-	8
1.6	Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Основные формы рельефа. Свойства горизонталей. Проведение горизонталей по отметкам точек.	4	4	-	8
<b>2. Геодезические измерения</b>					
2.1	Геодезические измерения и их точность.	2	2	-	4
2.2	Угловые измерения. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Теодолит и его устройство. Классификация теодолитов. Поверки и юстировки теодолита. Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтальных углов. Измерение вертикальных углов.	4	6	-	12
2.3	Линейные измерения. Способы измерения длин линий. Механические приборы для непосредственного измерения длин линий. Компарирование мерных приборов. Измерение длин линий с помощью лент и рулеткой. Измерение углов наклона линий местности. Введение поправок в результат измерения за компарирование, угол наклона, температуру. Измерение расстояний свето-, радио-, оптическим и нитяным дальномерами. Определение неприступных	4	6	-	10

	расстояний.				
2.4	Нивелирование. Нивелиры и их классификация. Поверки и юстировки нивелира. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Вычисление отметок.	4	6	-	10
	ВСЕГО	34	34	-	70

### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>3. Общие сведения о геодезических съемках</b>					
3.1	Виды съемок и их классификация. Понятие о плановых, планово-высотных сетях.	2	-	-	2
3.2	Теодолитная съёмка. Сущность теодолитной съёмки. Состав и порядок полевых работ. Камеральные работы при теодолитной съемке.	6	6		12
3.3	Определение площадей земельных участков. Способы определения площадей.	4	4	-	8
3.4	Технология нивелирования III и IV классов, технического нивелирования. Продольное нивелирование. Обработка журнала нивелирования.	6	6		12
3.5	Нивелирование поверхности по квадратам. Построение топографического плана участка местности.	4	4		10
3.6	Тригонометрическое нивелирование.	2	2		4
3.7	Сущность тахеометрической съемки. Состав и порядок полевых и камеральных работ	6	8	-	14
3.8	Приборы, используемые при тахеометрической съемке. Тахеометр и его устройство. Классификация и технические характеристики тахеометров.	4	4	-	8
	ВСЕГО	34	34	-	70

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>4. Общие сведения о геодезических сетях</b>					
4.1	Понятие о плановых и высотных геодезических сетях. Классификация и технические характеристики	6	4	-	8

	геодезических опорных сетей. Традиционные и современные методы построения государственных геодезических сетей.				
4.2	Геодезические сети сгущения и съемочные сети.	4	4	-	6
4.3	Закрепление и обозначение на местности пунктов геодезических сетей.	2	-	-	1
4.4	Городские сети и их классификация. Основные принципы построения спутниковых городских геодезических сетей.	4	2	-	6
<b>5. Элементы теории погрешностей измерений</b>					
5.1	Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений и их классификация	2	4	-	6
5.2	Равноточные измерения.	2	4	-	6
5.3	Неравноточные измерения.	2	4	-	6
5.4	Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах	2	4	-	6
<b>6. Инженерно-геодезические работы</b>					
6.1	Геодезические работы при проектировании горизонтальных и наклонных площадок	6	4	-	8
6.2	Составление картограммы земляных масс.	4	4		8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>61</b>

## Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>7. Геодезические разбивочные работы</b>					
7.1	Состав и принципы разбивочных работ.	4	-	-	3
7.2	Геодезическая подготовка проекта сооружения. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке.	4	4	-	8
7.3	Этапы разбивочных работ. Элементы геодезических разбивочных работ.	4	4	-	8
7.2	Способы перенесения в натуру точек и границ земельных участков.	4	4	-	8
7.3	Способы подготовки разбивочных элементов для выноса проекта землеустройства в натуру. Составление разбивочного чертежа.	4	4	-	8
7.4	Нормы точности разбивочных работ	4	4	-	8
<b>8. Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии</b>					
8.1	Системы координат в спутниковой геодезии. Спутниковые навигационные системы.	4	2	-	6



8.2	Проектирование и построение спутниковых сетей. Закрепление пунктов спутниковой геодезической сети. Геодезическое спутниковое оборудование и полевые работы.	2	4	-	4
<b>9. Автоматизированные методы съемок</b>					
9.1	Понятие об автоматизированных методах съемки. Электронная тахеометрическая съемка.	2	4	-	4
9.2	Понятие об автоматизированных способах построения цифровых топографических планов. Программные продукты для построения цифровых топографических планов.	2	4	-	4
ВСЕГО		34	34	-	61

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №1</b>				
1	Общие сведения по геодезии	Определение прямоугольных и географических координат точек по карте	2	2
		Ориентирование линий	2	2
		Прямая и обратная геодезические задачи	2	2
		Масштабы	1	1
		Номенклатура топографических карт и планов	3	3
		Решение задач на топографических планах	4	4
2	Геодезические измерения	Решение задач, связанных с определением точности выполнения геодезических измерений	2	2
		Установка теодолита в рабочее положение. Поверки теодолита	2	2
		Измерение горизонтальных углов теодолитом	4	4
		Работы с приборами для выполнения линейных измерений.	6	6
		Установка нивелира в рабочее положение. Поверки нивелира.	2	2
		Геометрические нивелирование.	4	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>
<b>семестр №2</b>				
3	Общие сведения о геодезических съемках	Камеральные работы при теодолитной съемке	3	3
		Составление плана участка теодолитной съемки	3	3
		Определение площадей земельных участков различными способами	4	4
		Продольное нивелирование. Обработка журнала нивелирования	6	6
		Обработка результатов нивелирования поверхности по квадратам.	2	2

		Построение топографического плана участка местности.	2	2
		Тригонометрическое нивелирование	2	2
		Камеральные работы при тахеометрической съемке	4	4
		Составление топографического плана	4	4
		Работа с тахеометром, установка станции, выполнение базовых измерений	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр №3				
4	Общие сведения о геодезических сетях	Методы построения государственных геодезических сетей	4	4
		Геодезические сети сгущения и съемочные сети	4	4
		Составление проекта городских геодезических сетей	2	2
5	Элементы теории погрешностей измерений	Погрешности измерений и их классификация	4	4
		Обработка результатов равноточных измерений.	4	4
		Обработка результатов неравноточных измерений.	4	4
		Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах	4	4
6	Инженерно-геодезические работы	Геодезические работы при проектировании горизонтальных и наклонных площадок	4	4
		Составление картограммы земляных масс.	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр №4				
7	Геодезические разбивочные работы	Геодезическая подготовка проекта сооружения	4	4
		Элементы геодезических разбивочных работ	4	4
		Способы перенесения в натуру точек и границ земельных участков	4	4
		Подготовка разбивочных данных для выноса проекта в натуру	2	2
		Составление разбивочного чертежа	2	2
		Оценка точности разбивочных работ	4	4
8	Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии	Составление проекта опорной спутниковой сети.	4	4
		Настройка геодезической спутниковой аппаратуры.	2	2
9	Автоматизированные методы съемок	Обработка результатов тахеометрической съемки с помощью CREDO_DAT (3.1)	2	2
		Построение цифрового топографического плана с помощью Autocad и GeoniCS	6	6
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			136	136

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуальных домашних заданий в 3-м и в 4-м семестрах.

В 3-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Проектирование вертикальной планировки стройплощадки». Цель работы: научиться разрабатывать проекты вертикальной планировки. ИДЗ включает следующие задания:

- обработка результатов нивелирования по квадратам;
- составление топографического плана;
- составление картограммы земляных масс;
- составление ведомости вычисления объемов земляных работ.

В 4-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Подготовка разбивочных данных для вынесения проекта сооружения на местность». Цель работы: освоить технологию подготовки разбивочных данных и составление разбивочного чертежа по выносу в натуру земельного участка.

Работа по выполнению ИДЗ состоит из следующих этапов:

- составление схемы разбивки участка;
- расчет разбивочных элементов;
- составление разбивочного чертежа.

На выполнение ИДЗ выделяется 9 часов индивидуальной работы студента.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.2. Использует действующие нормативные акты в области геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

**2. Компетенция ОПК-2.** Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Применяет основы разработки проектной документации в области прикладной геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

**3. Компетенция ОПК-5.** Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.2. Использует базовые навыки при реализации образовательных программ в сфере геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

#### 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Общие сведения по геодезии	<p>Предмет геодезии. Научные дисциплины и их задачи. Виды геодезических измерений.</p> <p>Понятие о формах и размерах Земли: физическая поверхность, уровенная поверхность, геоид, земной эллипсоид, эллипсоид Красовского.</p> <p>Системы координат, применяемые в геодезии.</p> <p>Проекция Гаусса-Крюгера.</p> <p>Метод проекции в геодезии. Понятие о плане, карте, профиле. Различие между планом и картой. Классификация карт по масштабам.</p> <p>Номенклатура топографических карт и планов.</p> <p>Что называют масштабом карты (плана). Виды масштабов и работа с ними. Точность масштаба.</p> <p>Рельеф земной поверхности и его изображение на планах и картах. Основные формы рельефа. Принцип изображения рельефа горизонталями.</p> <p>Высота сечения рельефа, заложение, уклон и их взаимосвязь. Характерные точки и линии рельефа.</p> <p>Классификация условных знаков топографических планов и карт (привести примеры условных знаков на каждую классификацию).</p> <p>Ориентирование линий на местности. Что значит ориентировать линию. Какие направления в ориентировании берутся за исходные. Углы ориентирования. Дать схемы.</p> <p>Ориентирование линий на местности. Магнитный и истинный азимуты, связь между ними. Понятие о прямых и обратных азимутах.</p> <p>Ориентирование линий на местности. Дирекционные углы и</p>

		<p>истинные азимуты, связь между ними.  Сближение меридианов.  Дирекционные углы и румбы, связь между ними. Прямые и обратные дирекционные углы.  Свойства горизонталей. Способы рисовки горизонталей по отметкам точек.  Решение прямой геодезической задачи.  Решение обратной геодезической задачи.</p>
2	Геодезические измерения	<p>Основные виды геодезических измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Необходимые и избыточные измерения.  Классификация теодолитов.  Теодолит. Его основные части и их назначение.  Теодолит. Основные оси теодолита и геометрические требования к ним.  Поверки и юстировки теодолита.  Установка теодолита в рабочее положение.  Порядок работы на станции при измерении теодолитом горизонтального угла способом полного приема. Контроль правильности измерения угла.  Порядок работы на станции при измерении горизонтального угла способом от нуля. Контроль правильности измерения угла.  Измерение вертикальных углов (углов наклона).  Линейные измерения. Приборы для непосредственного и косвенного измерения длин линий.  Компарирование. Цель компарирования.  Какие поправки вводят в результате измерения линий стальной лентой. Формулы.  Основные источники ошибок при измерении длин мерной лентой.  Дальномеры, их классификация. Принцип измерения длин линий светодальномером.  Измерение длин линий оптическими дальномерами.  Нитяной дальномер. Принцип измерения расстояния нитяным дальномером.</p>

## 2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
3	Общие сведения о геодезических съемках	<p>Понятие «съемка». Виды съёмок.  Классификация съёмок.  Выбор масштаба топографической съемки и высоты сечения рельефа.  Понятие о цифровых и математических моделях местности.</p> <p>Сущность и цель теодолитной съемки.  Виды теодолитных ходов (дать схемы).  Виды привязок теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети (дать схемы).  Состав полевых работ при проведении теодолитной съемки.  Способы съемки ситуации местности (дать схемы).  Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе. Контроль этапов вычислений. Дать формулы.</p>

	<p>Обработка результатов измерений в разомкнутом теодолитном ходе. Контроль этапов вычислений. Дать формулы.</p> <p>Порядок построения плана теодолитной съемки.</p> <p>Способы определения площадей земельных участков.</p>
	<p>Сущность и виды нивелирования.</p> <p>Сущность и способы геометрического нивелирования.</p> <p>Сущность тригонометрического нивелирования.</p> <p>Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты геометрического нивелирования.</p> <p>Нивелиры и их классификация.</p> <p>Устройство нивелиров.</p> <p>1-ая поверка нивелиров.</p> <p>2-ая поверка нивелиров.</p> <p>3-ая поверка нивелиров.</p> <p>Порядок камеральной обработки журнала нивелирования.</p> <p>Классы нивелирования и формулы допустимых невязок по классам.</p> <p>Порядок работы на станции при выполнении технического нивелирования.</p> <p>Порядок работы на станции при выполнении нивелирования IV класса.</p> <p>В чем состоит сущность тахеометрической съемки?</p> <p>Физические основы работы электронных тахеометров.</p> <p>Поверки электронного тахеометра.</p> <p>Назовите типы тахеометров.</p> <p>Виды съёмочного обоснования при тахеометрической съемке.</p> <p>Основные требования к проложению тахеометрических ходов.</p> <p>Порядок работы на станции.</p> <p>Тригонометрическое нивелирование.</p>

### 3 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
4	Общие сведения о геодезических сетях	<p>Понятие о плановых и высотных геодезических сетях.</p> <p>Основные принципы построения сетей.</p> <p>Традиционные методы построения плановых геодезических сетей.</p> <p>Современные методы построения плановых геодезических сетей.</p> <p>Геодезические сети сгущения и съёмочные сети.</p> <p>Виды и оценка точности сетей сгущения.</p> <p>Геодезическая основа межевания земель.</p> <p>Закрепление опорных пунктов на местности.</p> <p>Проектирование и оценка точности проектов городской полигонометрии.</p> <p>Используемые пункты в городской полигонометрии.</p> <p>Привязка и координирование ственных знаков.</p> <p>Привязка полигонометрических ходов к пунктам ГГС.</p> <p>Приборы и производство угловых и линейных измерений в полигонометрии.</p> <p>Методика измерения горизонтальных направлений способом</p>

		круговых приемов.
5	Элементы теории погрешностей измерений	Общие сведения об измерениях: Прямые и косвенные, Необходимые и избыточные, равноточные и неравноточные. Факторы измерений: равноточные и неравноточные измерения. Погрешность измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Арифметическая середина. Вероятнейшие ошибки измерений. Оценка точности одного измерения и арифметической середины. Оценка точности линейных измерений. Понятие о неравноточных измерениях. Вес. Оценка точности неравносильных измерений.
6	Инженерно-геодезические работы	Нивелирование поверхности по квадратам. Последовательность полевых работ. Обработка результатов нивелирования по квадратам. Вычисление отметок пронивелированных точек. Проектирование горизонтальной площадки. Последовательность решения данной задачи. Составление картограммы земляных работ при планировании участка под горизонтальную площадку.

#### 4 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
7	Геодезические разбивочные работы	В чем заключается сущность разбивочных работ. Что является геометрической основой проекта. Порядок выполнения разбивочных работ. Сущность обратной геодезической задачи. Формулы. Методы подготовки разбивочных данных. Условия применения методов. Разбивочный чертеж, его содержание и назначение. Способы разбивки точек на местности, условия применения способов. Назначение предрасчетов погрешности положения разбиваемых на местности точек. От каких факторов зависит погрешность разбиваемых точек? Формулы погрешности разбиваемых точек (для одного из способов). Построение проектного угла: с точностью, равной точности теодолита и с точностью, превышающей точность прибора. Отложение на местности проектной длины. Введение поправок за компарирование, за температуру и наклон местности. Вынесение в натуру проектных отметок. Построение на местности линии и плоскости с проектным уклоном: с помощью нивелира; с помощью теодолита. Обратная засечка (суть, схема, формулы). Что такое генеральный план. Разбивочный чертеж, его содержание и назначение
8	Сведения о спутниковых	Системы координат в спутниковой геодезии.

	методах измерений в геодезии	<p>Основы функционирования спутниковых навигационных систем.</p> <p>Геометрическая сущность спутникового определения точек.</p> <p>Основные источники погрешностей спутниковых определений.</p> <p>Режимы наблюдений.</p> <p>Основные этапы создания спутниковых сетей.</p> <p>Виды схем спутниковых геодезических сетей.</p> <p>Понятие калибровки.</p> <p>Спутниковое геодезическое оборудование.</p> <p>Порядок полевых работ.</p>
9	Автоматизированные методы съемок	<p>Чем достигается быстрота измерений при тахеометрической съемке?</p> <p>Способы установки станции.</p> <p>Виды съемочного обоснования при тахеометрической съемке.</p> <p>Основные требования к проложению тахеометрических ходов.</p> <p>Порядок работы на станции.</p> <p>Создание шаблона импорта геоточек.</p> <p>Настройка отображения геоточек на чертеже.</p> <p>Создание укрепленный откос.</p> <p>Построение поверхности автоматическим способом.</p> <p>Создание горизонталей.</p> <p>Оформление рамки и штампа цифрового топографического плана.</p>

### **5.3. Типовые контрольные задания для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль за усвоением материала, умением выполнять геодезические измерения и обрабатывать значения измерений в течение семестров проводится на практических занятиях путем устного опроса со студентами по мере выполнения практических работ.

Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде индивидуальной проверки уровня владения изученного материала. Студент вызывается по одному, отвечает на вопросы по теме практической работы. По итогам устного опроса обучающегося, преподаватель аргументированно в соответствии с критериями оценивания выставляет оценку студенту: зачтено, не зачтено.

### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:



Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений в области геодезии
	Знание действующих нормативных актов в области геодезии
	Знание методик выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основ разработки проектной документации
	Знание технологий геодезических и картографических работ, программных средств в сфере геодезии
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
Умения	Умение использовать действующие нормативные акты в области геодезии
	Умение выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений
	Умение выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии
Навыки	Владение навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов
	Владение навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений
	Владение навыками выполнения топографо-геодезических измерений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов и определений в области геодезии	Не знает термины и определения в области геодезии	Знает термины и определения в области геодезии, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения в области геодезии	Знает термины и определения в области геодезии, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание действующих нормативных актов в области геодезии	Не знает действующие нормативные акты в области геодезии	Знает действующие нормативные акты в области геодезии, но с трудом ориентируется в них	Знает действующие нормативные акты в области геодезии	Знает действующие нормативные акты в области геодезии, свободно ориентируется в них
Знание методик выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Не знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации, но допускает	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации, может самостоятельно находить различия,

		неточности формулировок		недостатки и достоинства методов
Знание технологий геодезических и картографических работ, программных средств в сфере геодезии	Не знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии, но с трудом ориентируется в них	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии, свободно ориентируется в них
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

### Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать действующие нормативные акты в области геодезии	Не умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, допуская грубые ошибки	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, не допуская ошибок
Умение выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений	Не умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, допуская грубые ошибки	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, не допуская ошибок
Умение выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии	Не умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, не допуская ошибок

## Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Не владеет навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Имеет слабые навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Имеет навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов. Не допускает ошибок
Владение навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Не владеет навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Имеет слабые навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Имеет навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений. Не допускает ошибок
Владение навыками выполнения топографо-геодезических измерений	Не владеет навыками выполнения топографо-геодезических измерений	Имеет слабые навыки выполнения топографо-геодезических измерений	Имеет навыки выполнения топографо-геодезических измерений. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки выполнения топографо-геодезических измерений. Не допускает ошибок

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специальное помещение для проведения лекций	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
2	Специальное помещение для проведения лабораторных работ - кабинет инженерной геодезии	Специализированная мебель, оптические теодолиты 4Т15П, электронные теодолиты VEGA TEO-5, электронные теодолиты CST BERGER DGT10, нивелир Н-3, нивелиры VEGA L24, нивелиры EFT AL-20, рейки нивелирные 3 м, рейки телескопическая 3 м и 5 м, электронные тахеометры Trimble T5635 и Sokkia SET 630R, геодезическая спутниковая аппаратура EFTM1 GNSS (комплект из двух приемников), контроллер CARLSON MINI, ленты

		землемерные 30 м, комплекты дополнительного оборудования для геодезических приборов: штативы, призмы, вешки.
3	Специальное помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
4	Помещение для самостоятельной работы - читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 г.
2	Microsoft Office Professional 2013	Лицензионный договор №31401445414 от 25.09.2014
3	Autodesk AutoCAD - учебная версия	<a href="https://www.bstu.ru/shared/attachments/77313">https://www.bstu.ru/shared/attachments/77313</a>
4	CREDO_DAT (версия 3.1)	Лицензионное соглашение №0389.21706D46.22.01-07
5	GeoniCS (Топоплан)	Контракт поставки №500/2014 от 27.10.2014
6	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

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

2. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии: Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.Г. Поклада. - 2-е изд. - М.: Академический проект; Гаудеамус, 2012. - 470 с.

3. Авакян В.В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства: Учебное пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект, 2017. - 588 с.

4. Неумывакин Ю.К., Пермский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. - М.: КолосС, 2005. - 184 с.

5. Былин И. П., Лисничук С. А. Инженерная геодезия: метод. указания к выполнению расчетно-граф. заданий для студентов направлений бакалавриата 120700, 270800, 120401 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. гор. кадастра и инженер. изысканий; - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 81 с.

6. Васильев С.А., Лисничук С.А., Прохоров А.В. Проектирование вертикальной планировки стройплощадки: методические указания к выполнению расчетной-графической работы по дисциплине «Геодезия». Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - 24 с.

7. Былин И.П., Лисничук С.А., Гончаров И.О. Инженерная геодезия: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Прикладная геодезия» для студентов, обучающихся по направлению 120401.65 - Прикладная геодезия. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. - 30 с.

8. Геодезия. Электронный теодолит ТЕО 5: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] / К.Н. Шумаев [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2017. - 49 с.

9. Руководство по эксплуатации тахеометра электронного Trimble TS635. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geoinstrukcii.ru/manual/takheometry/trimble?task=document.viewdoc&id=526>.

10. Руководство по эксплуатации безотражательного электронного тахеометра Sokkia серии 30R. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geoinstrukcii.ru/manual/takheometry/sokkia?task=document.viewdoc&id=500>.

11. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Роскартография. – М.: Недра, 1989. – 286 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт о геодезии, геодезические приборы: <http://sitegeodesy.com>
2. Электронные образовательные ресурсы НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/resource>
3. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
5. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>