



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Основы инженерной геодезии»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Основы инженерной геодезии»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Р.А. Богданов

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 9 » марта 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Анисин

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Анисин

(И.О. Фамилия)

© Р.А. Богданов, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	13
5.5. Практические занятия	14
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	23
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	25
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	25
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	26
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	27

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29
11.1. Методические материалы для педагогических работников	29
11.2. Методические материалы для обучающихся	31
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	32
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	32
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	33
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	34
12.5. Характеристика результатов обучения	34
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	34
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	35

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Основы инженерной геодезии» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика».

Инженерная геодезия призвана решать геодезические задачи, связанные с построением опорной геодезической основы для проведения съемочных и разбивочных работ, составлением крупномасштабных планов и профилей для проектирования инженерных сооружений; производством разбивочных работ в плане и по высоте при строительстве зданий и сооружений; текущим обслуживанием строительно-монтажных операций; составлением исполнительных чертежей возведенных объектов и исследованием их деформаций в процессе строительства и эксплуатации.

Геодезические работы ведут при планировке, озеленении и благоустройстве населенных мест, при лесоустройстве и т.д. Комплексная механизация и автоматизация строительно-монтажных операций невозможна без высокой точности геодезических измерений.

Геодезические разбивочные работы обеспечивают соблюдение всех геометрических требований проекта и должны предусматриваться в технологических схемах возведения зданий и сооружений. В процессе возведения объектов выполняют контрольные геодезические измерения. После окончания строительства производят исполнительную съемку законченных объектов и составляют исполнительный генеральный план, используемый при эксплуатации зданий и сооружений. При эксплуатации сооружений ведут систематические геодезические наблюдения за их устойчивостью и прочностью. Инженерная геодезия, тесно связанная другими дисциплинами, использует методы измерений и приборы, предназначенные для общегеодезических целей. В то же время для геодезического обеспечения строительно-монтажных работ, наблюдений за деформациями сооружений и других подобных работ применяют свои приемы и методы измерений, используют специальную измерительную технику, лазерные приборы и автоматизированные системы, соответствующие вычислительные программы.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами знаний о геодезических работах на всех этапах строительства сооружений: изыскания, проектирования, выполнения разбивочных работ, исполнительных съемок, геодезического сопровождения строительства, оформление документации в инженерно-графических программах.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ всех разделов геодезии;
- изучение всех видов геодезических работ, необходимых для проведения кадастровых работ;

- приобретение навыков работы с геодезическими инструментами;
- изучение методов создания карт и планов и использования их.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: *«Источники теплоснабжения»*, *«Насосы и насосные станции»*, *«Тепломассообменное оборудование»*.

Параллельно изучаются дисциплины: *«Эксплуатация инженерных систем населенных пунктов»*, *«Режимы работы энергетического оборудования инженерных систем населенных пунктов»*.

Базируются на изучении дисциплины: *«Системы водоснабжения и водоотведения населённых пунктов»*, *«Системы теплоснабжения населенных пунктов»*.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-5, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-5. Способен к разработке технических и организационных предложений и мероприятий, направленных на повышение эффективности, надёжности объектов профессиональной деятельности.	ПК-5.1. Использует в процессе профессиональной деятельности комплекс знаний в области перспективных технологий производства, распределения и потребления тепловой энергии и ресурсов, ориентированных на комплексное повышение энергетической эффективности и надёжности инженерных систем зоны профессиональной ответственности. ПК-5.2. Анализирует текущие технико-экономические показатели, динамику нарушений и отказов в работе объектов профессиональной деятельности; формулирует и обосновывает причины их возникновения; предлагает технические решения,	геодезические измерения и их виды; - методы и приборы для линейных и угловых измерений; - методику измерения превышений; - виды нивелирования; - приборы для нивелирования III и IV классов; - способы передачи и вычисления высот; - топографические съёмки, их виды и масштабы; - методы создания глав-	- использовать современные геодезические приборы для измерения превышений; - выполнять исследования, поверки и юстировки приборов; - выполнять проектирование нивелирных ходов и сетей; - выполнять предварительную обработку результатов геодезических измерений с оценкой точности; - выполнять расчет необходимой точности измерений; - производить математическую обработку результатов геометрического нивелирования III и IV классов; - выполнять геодезические работы по созданию обоснования	- инженерно-техническими изысканиями; - строительством и эксплуатацией инженерных сооружений; - созданием инженерно-геодезических сетей; - крупномасштабными топографическими и аэрокосмическими съёмками площадок строительства; - определением на местности основных осей и границ сооружений; - изучением осадок и деформаций сооружений; - геодезическим обеспечением

	<p>направленные на восстановление и поддержание требуемой работоспособности системы; формирует законченную отчётную документацию по их практической реализации. ПК-5.3. Выявляет причины, разрабатывает и осуществляет инженерное сопровождение мероприятий по устранению нарушений нормальной работы, небалансов и сверхнормативных потерь в инженерных системах предназначенными для производства, распределения и потребления тепловой энергии и ресурсов.</p>	<p>ной геодезической основы и съёмочных сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы съемки подробностей; - требования к проектированию съёмочных сетей для топографических съёмок. 	<p>методами полигонометрии, проложением тахеометрических ходов, засечками; в высотном обосновании – геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять наземные топографические съемки на местности; - составлять и вычерчивать план и карту на местности; - составлять к проекту пояснительную записку; - работать с компьютерами. 	<p>кадастровых и землеустроительных работ.</p>
--	---	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[illegible]

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
троль), семестр													
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр													
Общая трудоемкость (4 з.е.)	144												

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Общие и вводные сведения.	41	3	–	5	33
Тема 1. Предмет геодезии, её значение в строительстве. Форма и размеры Земли. Сведения о системах координат, используемых в геодезии.	1,5	0,5	–	–	1
Тема 2. Общие сведения о государственных плановых и высотных геодезических сетях.	2,5	0,5	–	–	2
Тема 3. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи.	15,5	0,5	–	5	10
Тема 4. Топографические карты, планы, профили. Решение задач по картам и планам.	10,5	0,5	–	–	10
Тема 5. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.	11	1	–	–	10
Геодезические измерения.	38	3	–	5	30
Тема 6. Измерения углов. Оптико-механические и кодовые теодолиты.	16	1	–	5	10
Тема 7. Измерение расстояний. Геодезические светодальномеры.	11	1	–	–	10
Тема 8. Измерения превышений. Оптико-механические и цифровые нивелиры, электронные тахеометры.	11	1	–	–	10
Топографические съёмки.	38	2	–	6	30
Тема 9. Теодолитная (горизонтальная) съёмка.	22	1	–	6	15
Тема 10. Тахеометрическая съёмка. Съёмка электронными тахеометрами.	16	1	–	–	15
Итого	117	8	–	16	93

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-2
Общие и вводные сведения.	+
Геодезические измерения.	+
Топографические съёмки.	+

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Общие и вводные сведения.	Тема 1. Предмет геодезии, её значение в строительстве. Форма и размеры Земли. Сведения о системах координат, используемых в геодезии.	Предмет геодезии, задачи геодезии в строительстве. Краткие исторические сведения о развитии геодезии. Понятие о размерах геометрических моделей Земли: геоид, общий земной эллипсоид, референц-эллипсоид, земной шар. Системы координат: геодезические, астрономические, географические, зональные прямоугольные, местные прямоугольные, полярные. Определение размеров участка сферической поверхности Земли, который можно принимать плоским. Метод ортогональной проекции. Метод ортогональной проекции. Высотные координаты.	0,5
	Тема 2. Общие сведения о государственных плановых и высотных геодезических сетях.	Сущность традиционных методов построения плановых геодезических сетей: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, плановые сети сгущения и съёмочного обес-	0,5

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		нования. Высотные геодезические сети. Современные спутниковые методы создания высокоточных плановых государственных геодезических сетей, сетей сгущения и съёмочного обоснования, характеристики точности определения плановых и высотных координат пунктов спутниковыми методами.	
	Тема 3. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи.	Склонение и наклонение магнитной стрелки, азимуты географический и магнитный, дирекционный угол, прямые и обратные углы ориентирования. Румбы. Связь между азимутами и румбами. Прямая и обратная геодезические задачи в системе плоских прямоугольных координат.	0,5
	Тема 4. Топографические карты, планы, профили. Решение задач по картам и планам.	Понятие о топографических картах, планах и профилях. Масштабы численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Номенклатура и разграфка топографических карт и планов. Изображение рельефа горизонталями. Решение типовых геодезических задач по картографическим чертежам. Определение площади участков способами геометрическими, аналитическим, механическим.	0,5
	Тема 5. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.	Единицы мер длины и углов. Погрешности измерений. Измерения равноточные и неравноточные. Классификация погрешностей геодезических измерений. Случайные погрешности, их статистические свойства. Вероятное значение многократно и равноточно измеренной величины. Средняя квадратическая погрешность. Формулы Гаусса и Бесселя. Предельно допустимая погрешность. Сред-	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ная квадратическая погрешность функций измеренных величин и среднего арифметического. Технические средства и правила вычислений в геодезии.	
Геодезические измерения.	Тема 6. Измерения углов. Оптико-механические и кодовые теодолиты.	Горизонтальные и вертикальные углы. Принципиальная схема оптико-механического теодолита, его основные части. Зрительная труба, её устройство и установка для наблюдений. Уровни их назначение и устройство, точность уровня. Угломерные круги, цена деления лимба. Отсчётные устройства: микроскопы штриховой и шкаловый. Эксцентриситет алидады. Горизонтирование теодолита. Классификация теодолитов по точности. Типы оптико-механических теодолитов. Полевые поверки и юстировки технических теодолитов. Методика измерения горизонтальных углов способами отдельного угла и способом круговых приёмов. Меры по уменьшению погрешностей угловых измерений. Измерение вертикальных углов, юстировка места нуля вертикального круга. Сведения о кодовых теодолитах и автоматизации угловых измерений.	1
	Тема 7. Измерение расстояний. Геодезические светодальномеры.	Приборы для непосредственного измерения расстояний (стальные ленты и рулетки), их компарирование. Способы вешения створа и подготовка линий лентами и рулетками, вычисление горизонтального проложения с учётом поправок на компарирование, наклон линий и температуру ленты. Косвенные способы измерения расстояний.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		<p>Светодальномеры. Устройство. Принцип измерения расстояний фазовым методом. Сведения о современных лазерных дальномерах и точности измерений расстояний. Лазерные рулетки.</p> <p>Оптические дальномеры геометрического типа, их точность, измерение расстояний, вычисление горизонтального проложения.</p> <p>Понятие о спутниковых методах измерения расстояний и их точности.</p> <p>Расчёт значимости погрешностей линейных и угловых измерений при обосновании точности геодезических работ и выборе приборов для их производства.</p>	
	Тема 8. Измерения превышений. Оптико-механические и цифровые нивелиры, электронные тахеометры.	<p>Задачи и сущность методов нивелирования: геометрического, тригонометрического, спутникового, стереофотограмметрического, физических. Способы геометрического нивелирования. Понятие о влиянии кривизны Земли и вертикальной рефракции на величину измеренного превышения. Принципиальные схемы нивелира с уровнем, нивелира с компенсатором. Классификация нивелира по точности. Полевые проверки и юстировки нивелиров. Методика технического нивелирования. Погрешность измерения превышения, фактическая и допустимая невязка превышения в нивелирном ходе, уравнивание превышений, вычисление отметок пунктов. Общие сведения о цифровых и лазерных нивелирах. Способы тригонометрического нивелирования, их точность. Электронные та-</p>	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		хеометры, их технические характеристики. Измерение превышений электронным тахеометром, точность результатов.	
Топографические съёмки.	Тема 9. Теодолитная (горизонтальная) съёмка.	Назначение теодолитной съёмки. Съёмочное плановое обоснование, создаваемые теодолитными ходами. Способы съёмки ситуации относительно пунктов и сторон съёмочного обоснования. Вычислительная обработка полевых данных на примере отдельного теодолитного хода. Составление контурного плана местности. Понятие о развитии плановых сетей съёмочного обоснования при помощи электронного тахеометра, спутниковых приборов, а также способами микротриангуляции, прямых и обратных засечек.	1
	Тема 10. Тахеометрическая съёмка. Съёмка электронными тахеометрами.	Сущность тахеометрической съёмки. Используемые геодезические приборы. Планово-высотное съёмочное обоснование. Технология тахеометрической съёмки местности при помощи теодолита-тахеометра. Камеральные работы, составление топографического плана. Общие сведения об особенностях тахеометрической съёмки с помощью электронного тахеометра.	1
Итого	—	—	8

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 1. Название	Название	...
Тема n. Название	Название	...
Итого	—	...

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 3. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи.	Устройство и применение геодезических приборов	Измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности выполняют при создании разбивочных сетей, трассировании дорог, каналов и других линейных объектов, создании планово-высотного обоснования топографических съемок, привязке к пунктам государственной геодезической сети, решении ряда задач инженерной геодезии.	5
Тема 6. Измерения углов. Оптико-механические и кодовые теодолиты.	Решение инженерно-геодезических задач	1. Определение высоты сооружения. 2. Определение крена сооружения. 3. Определение прямолинейности ряда колонн. 4. Определение недоступных расстояний. 5. Вынос на местность проектной отметки горизонтальным лучом. 6. Построение линии заданного уклона наклонным лучом. 7. Построение проектного угла на местности. 8. Построение проектного отрезка на местности. 9. Детальная разбивка кру-	5

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		говой кривой.	
Тема 9. Теодолитная (горизонтальная) съёмка.	Топографические съёмки	Определение геодезических пунктов для обеспечения выполнения топографических съёмок	6
Итого	–	–	16

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Предмет геодезии, её значение в строительстве. Форма и размеры Земли. Сведения о системах координат, используемых в геодезии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют уровенной поверхностью? 2. Почему обработку геодезических измерений выполняют на поверхности референц-эллипсоида? 3. Как определяют размеры участка земной поверхности, принимаемого за плоский, если влиянием кривизны Земли пренебрегают? 4. Как выбирают местную систему прямоугольных координат? 5. Что значит ориентировать линию? Что называют азимутом и румбом? 6. Что называют географическим, или истинным, азимутом и дирекционным углом? Какова зависимость между прямым и обратным дирекционными углами данной линии? 7. Покажите на рисунке зависимость между дирекционными углами и румбами. Для чего от дирекционных углов и азимутов переходят к румбам? Есть ли в этом необходимость в настоящее время? 8. Приведите формулы для перехода от дирекционных углов к румбам. Вычислите румб линии, если ее дирекционный угол равен $315^{\circ} 30'$. 9. Что называют магнитным азимутом и как перейти к нему от измеренного на плане или карте дирекционного угла линии? 10. Какими ориентирными углами удобнее пользоваться при ориентировании на местности? 11. Вычислить румбы линии, если её дирекционный угол равен 90°. Показать решение на чертеже. 12. В чём сущность и особенность конформной поперечной цилиндрической проекции Гаусса?
Тема 2. Общие сведения о государственных плановых и высотных геодезических сетях.	<ol style="list-style-type: none"> 13. Изучить сущность ортогональной проекции, и её применение в геодезии. 14. Изложите задачи инженерной геодезии. 15. В чём состоят основные принципы построения и развития геодезических сетей?

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>16. В чём сущность метода триангуляции?</p> <p>17. В чём сущность метода трилатерации?</p> <p>18. В чём сущность полигонометрии и линейно-угловых засечек?</p> <p>19. Как измеряют углы и длины сторон при проложении теодолитно-высотного хода для создания планово-высотного съёмочного обоснования?</p> <p>20. В чём сущность прямой и обратной геодезических задач? При выполнении каких работ они находят применение?</p> <p>21. В какой последовательности уравнивают углы и приращения координат при обработке измерений в теодолитных ходах?</p> <p>22. В какой последовательности уравнивают превышения при обработке теодолитно-высотного хода?</p> <p>23. В какой последовательности уравнивают превышения нивелирного хода в качестве высотного съёмочного обоснования?</p>
<p>Тема 3. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи.</p>	<p>24. Чем определяется выбор метода создания высотного съёмочного обоснования?</p> <p>25. Что такое топографический план и топографическая карта? В чём их сходство и различие?</p> <p>26. Что называется масштабом карты (плана) и как он выражается? Что называют предельной точностью масштаба? Укажите предельную точность масштабов 1:10000, 1:1000 и 1:500.</p> <p>27. В чём состоит различие между масштабными и внес масштабными условными знаками?</p> <p>28. Что называют высотой сечения рельефа и заложением? Как определить отметку точки, лежащей между горизонталями?</p> <p>29. Что такое уклон, и по какой формуле он определяется? Как его выразить в процентах и в промилях?</p> <p>30. Рассчитайте величину заложения, соответствующую заданному уклону, величина которого (в тысячных) численно равна двум последним цифрам учебного шифра студента, если масштаб плана 1:2000, а высота сечения рельефа 1м.</p> <p>31. Как построить профиль линии местности по карте (плану)?</p> <p>32. Как измерить на карте дирекционный угол и перейти от него к магнитному азимуту?</p> <p>33. Какие способы применяют для определения площадей на планах и картах и какова их точность?</p> <p>34. Что называют водосборной площадью и как на топографическом плане или карте определяют ее границу?</p> <p>35. Изложите сущность определения положения точки местности на основании координат (X;Y;Z) навигационных искусственных спутников Земли (НИСЗ).</p> <p>Как построить график заложений для уклонов и</p>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
<p>Тема 4. Топографические карты, планы, профили. Решение задач по картам и планам.</p>	<p>как провести на плане или карте линию заданного уклона?</p> <p>36. Приведите основные формы рельефа и изобразите их на рисунке.</p> <p>37. Как выполняется разграфка и определяется номенклатура карт и планов.</p> <p>38. Системы координат, используемые в практике на небольших строительных площадках.</p> <p>39. Вычислить и показать на чертеже приращения координат по обеим осям, если дирекционный угол линии составляет $358^{\circ}41'$, а её проложение 153,51м.</p> <p>40. В чем главное различие между случайными и систематическими погрешностями измерений?</p> <p>41. Какими свойствами обладают случайные погрешности?</p> <p>42. Почему среднее арифметическое из результатов равноточных измерений является вероятнейшим значением измеряемой величины?</p> <p>43. Как вычисляют истинные и вероятнейшие погрешности? Каким свойством обладает сумма вероятнейших погрешностей и как это свойство используется при обработке результатов геодезических измерений?</p> <p>44. Точность измерения, каких величин оценивают абсолютной и относительной погрешностями? Как представляют относительную погрешность в геодезии?</p> <p>45. Что такое предельная погрешность и как ее определяют в зависимости от доверительной вероятности?</p> <p>46. Как обрабатывают результаты многократных равноточных измерений?</p> <p>47. Как обрабатывают двойные измерения?</p> <p>48. Как определяют среднюю квадратическую погрешность функции измеренных величин? Ответ составьте на примере функции общего вида $F=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.</p>
<p>Тема 5. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.</p>	<p>49. Как обрабатывают результаты неравноточных измерений? Вес измерения.</p> <p>50. Записать формулы Гаусса и Бесселя и обосновать их принципиальное отличие.</p> <p>51. Покажите, что сумма уклонений ($[\epsilon]$) многократно измеренной величины, от её арифметической середины равна 0.</p> <p>52. Вычислить объём грунта, необходимого для подсыпки высотой 1,05м., если площадка имеет форму прямоугольника с размерами 100,45 и 151,55м., учитывая, что все приведённые цифры приближённые.</p> <p>53. При расчёте точности измерений (аргументов функции) пользуются принципом равных влияний. Покажите его сущность на примере функции $P=(1/2) \alpha \sin \beta$.</p> <p>54. Определите среднюю квадратическую и пре-</p>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>дельную погрешность превышения $h=a-b$, если ошибка отсчёта (взгляда) составляет 3 мм.</p> <p>55. Обоснуйте основные принципы выполнения геодезических работ (полевых и камеральных).</p> <p>56. Установите зависимость между весами измерений и их средними квадратическими ошибками, если измерены две неоднородные величины (линия, угол).</p> <p>57. С помощью линейки и измерителя построить углы в 90° и 45°. Пояснить порядок работы.</p> <p>58. Построить поперечный масштаб удобный для работы с планом масштаба 1:1000. Пояснить порядок построения и пользования.</p> <p>59. Объяснить сущность понятий «горизонталь», «высота сечения рельефа», «заложение», «мера крутизны скатов».</p> <p>60. С какой точностью следует измерить ширину и длину прямоугольника, если его линейные размеры составляют 25,15 и 65,35 м., а площадь требуется определить с погрешностью (ошибкой) 5 м^2. ему равна предельная относительная ошибка площади.</p>
Тема 6. Измерения углов. Оптико-механические и кодовые теодолиты.	<p>1. Какие приборы применяют для измерения только горизонтальных и только вертикальных углов? С помощью каких приборов измеряют горизонтальные и вертикальные углы?</p> <p>2. Назовите требования к взаимному положению осей теодолита и электронных тахеометров.</p> <p>3. Покажите на рисунке поле зрения штрихового микроскопа. Как сделать правильный отсчет?</p> <p>4. Покажите на рисунке поле зрения шкалового микроскопа теодолита. Как сделать правильный отсчет?</p> <p>5. Что называется местом нуля (МО) вертикального круга, для чего его надо знать и как (МО) приводится к нулю?</p> <p>6. Какова последовательность работы при подготовке теодолита для наблюдений?</p> <p>7. Какова последовательность работы при измерении угла наклона теодолитом?</p> <p>8. Назовите способы измерения горизонтальных углов. Изложите сущность области применения.</p> <p>9. Опишите порядок работы при измерении теодолитом горизонтального угла "от нуля" (отсчет по горизонтальному кругу при визировании на опорную точку 0°).</p> <p>10. Рассчитайте необходимое количество приемов, если значение угла должно быть определено со средней квадратической погрешностью не более $15''$, а средняя квадратическая погрешность измерения угла одним приемом $20''$.</p> <p>11. Какова последовательность измерения линии</p>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>землемерной лентой и стальной мерной рулеткой?</p> <p>12. Какие поправки вводят в длину линии, измеренную землемерной лентой и рулеткой? Приведите формулы и дайте им объяснение.</p>
<p>Тема 7. Измерение расстояний. Геодезические светодальномеры.</p>	<p>13. Что такое компарирование мерного прибора и как определяют поправку за компарирование при измерении длины линии лентой, рулеткой и электронной рулеткой?</p> <p>14. Как определяют поправку за температуру мерного прибора при измерении длины линии мерной лентой и рулеткой?</p> <p>15. Как определяют поправку за приведение линии к горизонту при измерении ' длины линии лентой и рулетками?</p> <p>16. Каков принцип измерения расстояний нитяным дальномером? Напишите рабочую формулу.</p> <p>17. Как определяют поправку за наклон линии, измеренной нитяным дальномером?</p> <p>18. Чему равна абсолютная погрешность измерения линии длиной 150 м, если относительная погрешность равна 1/2000?</p> <p>19. Найдите средние квадратические абсолютную и относительную погрешности определения расстояния по нитяному дальномеру, если коэффициент дальномера $K = 100,0$, длина линии 80 м, а длина отрезка рейки между дальномерными нитями (в поле зрения трубы) отсчитана со средней квадратической погрешностью 3 мм.</p> <p>20. Как определяют неприступное расстояние?</p> <p>21. Назовите главное условие нивелира с цилиндрическим уровнем.</p> <p>22. Как вычисляют превышения и отметки связующих точек при геометрическом нивелировании "из середины"?</p> <p>23. Как вычисляют отметки промежуточных точек при геометрическом нивелировании? Что называется горизонтом прибора?</p> <p>24. Каков порядок работы при установке нивелиров в рабочее положение?</p>
<p>Тема 8. Измерения превышений. Оптико-механические и цифровые нивелиры, электронные тахеометры.</p>	<p>25. Какова последовательность работы на станции при техническом нивелировании?</p> <p>26. Как определяют превышение при тригонометрическом нивелировании, если вычислено горизонтальное проложение?</p> <p>27. Как вычисляют превышение при тригонометрическом нивелировании, если длина линии измерена нитяным дальномером?</p> <p>28. Найдите погрешность определения превышения тригонометрическим нивелированием, если длина линии 150 м измерена с относительной погрешностью 1/2000, а угол наклона линии равен 15° и измерен</p>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>со средней квадратической погрешностью 0,5'.</p> <p>29. В чем сущность гидростатического нивелирования?</p> <p>30. Найдите среднюю квадратическую погрешность определения превышения геометрическим нивелированием из середины, если погрешность отсчетов по рейкам 2 мм.</p> <p>31. Как классифицируют топографические съемки в масштабах 1:5000 и крупнее?</p> <p>32. Каковы отличительные особенности теодолитной (горизонтальной), тахеометрической, мензульной, вертикальной и аэрофототопографической съемок?</p> <p>33. Какие способы применяют для съемки контуров (ситуации)?</p> <p>34. Каковы особенности съемки застроенных территорий?</p> <p>35. Чем отличается журнал теодолитной съемки от журнала тахеометрической съемки?</p> <p>36. Что называется абрисом съемки? Чем отличается абрис тахеометрической съемки от абриса теодолитной съемки?</p> <p>37. Как вычисляют превышения реечных точек относительно точки стояния (станции) при тахеометрической съемке?</p>
Тема 9. Теодолитная (горизонтальная) съёмка.	<p>38. Как выполняют разбивку участка на квадраты, нивелирование по квадратам и вычисление отметок при вертикальной съемке?</p> <p>39. Вычислите масштаб аэрофотоснимка, если длины отрезков между одними и теми же точками на аэрофотоснимке ($l_{сн}$) и топографической карте масштаба 1:10000 (l_k) имеют следующие значения: $l_{сн}$ (мм) равно числу, составленному из двух последних цифр учебного шифра студента; l_k равно стольким миллиметрам, сколько букв в фамилии студента.</p> <p>40. Как перенести изображение объекта с аэрофотоснимка на топографическую карту? Что требуется знать, чтобы определить высоту объекта по стереопаре аэрофотоснимков?</p> <p>41. Методы нивелирования, их сущность и точность.</p> <p>42. Методы получения данных для формирования ЦММ. Инженерные задачи, решаемые с использованием ЦММ.</p> <p>43. Назначение теодолита-тахеометра и его зрительной трубы.</p> <p>44. Вычислить место нуля вертикального круга и вертикальный угол, если отсчёты составляют: КР=176°36,5' и КЛ=3°30,5'. Как место нуля здесь будет приводиться к нулю?</p> <p>45. Определите предельную относительную раз-</p>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>ность длин, если $S_{пр}=383,13\text{м}$, а $S_{обр}=383,51\text{м}$.</p> <p>46. В чём сущность параллактического метода определения длин?</p> <p>47. Принцип измерения расстояний фазовым светодальномером.</p> <p>48. Оптические дальномеры геометрического типа, их точность, измерение расстояний и вычисление горизонтального проложения.</p> <p>49. Общие сведения о спутниковых методах измерения расстояний и их точности.</p>
Тема 10. Тахеометрическая съёмка. Съёмка электронными тахеометрами.	<p>50. Вычертить поперечный масштаб и с его помощью отложить отрезок 70,35м в масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000.</p> <p>51. С помощью измерителя и линейки построить прямой угол и угол в 45°. На сторонах прямого угла отложить отрезок в 20,05м. Измерить длину линии между крайними точками отрезков и выразить её в масштабе 1:500.</p> <p>52. Перечислите основные источники ошибок при измерении длин линий стальными лентами и рулетками.</p> <p>53. Полевые поверки и юстировки нивелиров с уровнем и компенсатором.</p> <p>54. Общие сведения об электронных тахеометрах и их технические характеристики.</p> <p>55. Рассчитать влияние кривизны Земли на величину измеренного превышения при расстояниях 75, 100, 150, 250м и построить график зависимости.</p> <p>56. Тахеометрическая съёмка электронным тахеометром и её особенности.</p> <p>57. Дешифрирование аэрофотоснимков и его сущность.</p> <p>58. Изготовление фотосхем и фотопланов и их применение.</p> <p>59. Сущность комбинированной съёмки рельефа.</p> <p>60. Определить снимаемую площадь на земле и высоту фотографирования, если использовался аэрофотоаппарат с фокусным расстоянием 120мм, размер снимка 24х24см для изготовления фотоплана масштаба 1:10000.</p>

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Предмет геодезии, её значение в строительстве. Форма и размеры Земли. Сведения о системах координат, используемых в геодезии.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 2. Общие сведения о государственных плановых и высотных геодезических сетях.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 3. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 4. Топографические карты, планы, профили. Решение задач по картам и планам.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 5. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 6. Измерения углов. Оптико-механические и кодовые теодолиты.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 7. Измерение расстояний. Геодезические светодальномеры.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 8. Измерения превышений. Оптико-механические и цифровые нивелиры, электронные тахеометры.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 9. Теодолитная (горизонтальная) съёмка.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 10. Тахеометрическая съёмка. Съёмка электронными тахеометрами.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Учебным планом в рамках дисциплины выполнение расчетно-графической работы (РГР) не предусмотрено.

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность
--------------------	--------------------------------------	---------------

		осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев и т.д.); - тестовая (бланочное и компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование. Деловая игра.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к зачету.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (в устной и письменной форме).

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Основы инженерной геодезии – автор Богданов Р.А. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Основы инженерной геодезии. Устройство и применение геодезических приборов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы №1 для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». – Брянск: БГТУ, 2018. – 28 с.

2. Основы инженерной геодезии. Решение инженерно-геодезических задач [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы №2 для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». – Брянск: БГТУ, 2018. – 20 с.

3. Основы инженерной геодезии. Топографические съемки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы №3 для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». – Брянск: БГТУ, 2018. – 20 с.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Геодезия : учеб. для техникумов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Недра, 1985. - 375 с.
2. Кудрицкий, Д.М. Геодезия : учеб. для техникумов. - Л. : Гидрометеиздат, 1982. - 415 с.
3. Глотов, Г.Ф. Геодезия : учеб. для техникумов. - М. : Стройиздат, 1979. - 263 с.
4. Коршак, Ф.А. Геодезия : учеб. для техн. вузов. - М. : Недра, 1976. - 375 с.

б) дополнительная литература

5. Геодезия : учеб. для техникумов. - М. : Недра, 1975. - 492 с.
6. Геодезия : учеб. пособие для техникумов. - Изд. 2-е, перераб. - М. : Недра, 1976. - 487 с.
7. Петров, Н.С. Геодезия : учебник. - Изд. 2-е, перераб. - М. : Недра, 1976. - 365 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

(В список включается список электронных каталогов, электронных библиотек (пп.1-3), а также перечень проблемно-ориентированных программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet). Например:

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

В список включается перечень лицензионных баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ (см реестр лицензионного программного обеспечения БГТУ). Например:

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.*
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.*
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».*
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс».*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Организация лабораторных занятий по дисциплине направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литерату-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	ры, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-5.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-5). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-5).	Вопросы к зачету № 1-20.
ПК-5.2	1. Устные экспресс-опросы. (темы 6-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 6-8).	Вопросы к зачету № 21-40.
ПК-5.3	1. Устные экспресс-опросы. (темы 9-10). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 9-10).	Вопросы к зачету № 41-60.

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных

знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «плохо»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, не может применить полученные знания и умения при решении профессиональных задач.

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«неудовлетворительно»)	теоретический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Основы инженерной геодезии», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со

встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы инженерной геодезии».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданской ответственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.