

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

Прикладная 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 2022

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 2022 году.

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

ст.преп.  (Н.С. Рыжакова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«17» мая 2022 г., протокол № 13

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«21» мая 2022 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
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен обеспечить инженерно-геодезические работы	ПК-1.1. Использует методы топографо-геодезического обеспечения изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами	Знать наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности. Уметь выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами. Владеть навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению.
		ПК-1.2. Использует правила эксплуатации основных геодезических приборов	Знать принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов. Уметь выполнять проверки геодезических приборов, настраивать геодезические приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений. Владеть навыками работы с основными геодезическими приборами.
		ПК-1.3. Выполняет топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами	Знать технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами. Уметь выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами. Владеть навыками проведения топографических съемок наземными методами.
		ПК-1.4. Определяет высоты точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	Знать методы геометрического и тригонометрического нивелирования. Уметь выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование. Владеть навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования.
		ПК-1.5. Применяет основные навыки производства инженерно-геодезических изысканий	Знать основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий. Уметь выполнять инженерно-геодезические изыскания. Владеть навыками производства инженерно-геодезических изысканий.

		ПК-1.7. Применяет современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Знать современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений. Уметь применять современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений Владеть навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами.
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен обеспечить выполнение инженерно-геодезических работ.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Прикладная геодезия
2	Высшая геодезия и основы координатно-временных систем
3	Производственная производственно-технологическая практика
4	Автоматизация комплекса инженерно-геодезических работ
5	Производственная проектно-технологическая практика
6	Производственная преддипломная практика
7	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 25 зач. единиц, 900 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 24 з.е.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6	Семестр № 7	Семестр № 8	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	900	180	180	180	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	330	73	73	73	73	38
лекции	153	34	34	34	34	17
лабораторные	68	34	34	-	-	-
практические	85	-	-	34	34	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	24	5	5	5	5	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	570	107	107	107	107	142
Курсовой проект	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	36	-	-	-	-	36
Расчетно-графическое задание	-	-	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	18	-	-	9	9	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	336	71	71	62	62	70
Экзамен	180	36	36	36	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ 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
1. Введение					
1.1	Предмет и задачи прикладной геодезии. Связь прикладной геодезии с другими науками. Инженерно-геодезические работы для строительства. Проект инженерного сооружения и нормативные документы.	2	-	-	2
2. Инженерно-геодезические изыскания					
2.1	Состав инженерно-геодезических изысканий. Геодезическая основа изысканий и строительства. Состав проектно-технической документации на выполнение инженерно-геодезических изысканий.	2		2	6
2.2	Опорная геодезическая сеть. Планово-высотная съемочная геодезическая сеть. Построение съемочного обоснования спутниковыми методами.	4		4	8
2.3	Крупномасштабные инженерно-топографические планы. Методы крупномасштабных топографических съемок. Топографическая съемка. Съемка подземных коммуникаций. Съемка водных объектов.	4		4	8
3. Инженерно-геодезические работы при изысканиях и строительстве дорог и мостов					
3.1	Элементы и категории трасс. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы. Технология изыскания магистральных трасс для разработки техники экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации.	2	-	2	4
3.2	Аэрокосмический способ изыскания трассы. Использование спутниковых технологий при изысканиях трасс линейных сооружений. Камеральное трассирование по топографическим картам. Фотограмметрические способы трассирования. Автоматизированные способы проектирования трасс. Полевое трассирование.	4	-	4	6
3.3	Вынос в натуру проекта трассы. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. Переходные кривые и расчет их элементов. Вертикальные кривые. Закрепление трассы. Нивелирование трассы. Съемка полосы трассирования. Привязка трассы к пунктам геодезической основы.	4	-	6	10

3.4	Обработка материалов трассирования. Составление продольного профиля и плана трассы.	4	-	6	10
3.5	Разбивка земляного полотна дороги. Разбивка верхнего строения дороги. Построение мостовой разбивочной основы. Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.	4	-	2	7
4. Геодезические работы при изысканиях и строительстве магистральных трубопроводов и линий электропередач					
4.1	Изыскания трубопроводов. Разбивочные работы при строительстве трубопроводов.	2	-	2	4
4.2	Выбор трассы воздушных линий электропередач. Проектные технические изыскания трассы воздушной линии.	2	-	2	6
ВСЕГО		34		34	71

Курс 3 Семестр 6

№ 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
5. Геодезические работы при планировке и застройке городов					
5.1	<i>Проекты планировки городов.</i> Планировка и проектирование городской территории. Составление проектов планировки и застройки городов. Составление и расчет проекта красных линий. Вынесение проектов планировки и застройки в натуру. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Составление плана организации рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа.	6	-	6	12
5.2	<i>Геодезические работы при строительстве зданий.</i> Проект производства геодезических работ. Построение разбивочных сетей на стройплощадке. Геодезические работы при сооружении подземной части. Контроль возведения конструкций подземной части здания. Геодезические работы при возведении надземной части здания. Построение базовой разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты.	7	-	7	15
5.3	<i>Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций.</i> Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съемка.	7	-	7	14
5.4	<i>Геодезические работы на промышленных площадках.</i> Технологии изыскания промышленных площадок. Схемы построения и расчет точности геодезического	8	-	8	16

	обоснования. Построение планово-высотного обоснования спутниковыми методами. Общие принципы разбивочных работ на промышленных сооружениях. Геодезическое обеспечение монтажа строительных конструкций. Методы разбивки и выверки подкрановых путей. Точность. Автоматизация измерений. Методы разбивки сооружений различного типа. Схемы и расчет точности построения геодезического обоснования. Особенности производства геодезических работ при возведении особо высоких сооружений.				
6. Геодезические работы для обеспечения кадастра					
6.1	Общие понятия о кадастре. Геодезическая основа землеустройства и кадастра. Состав геодезических работ для земельного кадастра. Состав геодезических работ для кадастра недвижимости.	6	-	6	14
	ВСЕГО	34	-	34	71

Курс 4 Семестр 7

№ 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
7. Геодезическое обеспечение монтажных работ					
7.1	<i>Геодезическая подготовка к монтажным работам.</i> Требования к точности монтажных работ. Состав подготовительных работ. Выбор и закрепление технологических осей. Построение монтажных осей.	4	4	-	6
7.2	<i>Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение.</i> Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений. Анализ основных источников ошибок. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Дифракционные способы, основы теории, приборы, точность. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования.	5	4	-	8
7.3	<i>Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение.</i> Применение метода геометрического нивелирования. Микронивелирование: инструктивная схема прибора, точность. Индикаторный способ. Гидронивелирование. Физические основы гидростатического, гидродинамического, гидромеханического способов. Принципы устройства приборов. Учет основных источников ошибок.	4	4	-	7

7.4	Установка конструкций и оборудования по вертикали. Применение нитяных и электронных отвесов. Способы проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы применения способа. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок. Применение автоколлимации для выверки наклонов. Способ оптической вертикали. Схемы зенит приборов. Точность вертикального проектирования. Лазерные зенит приборы.	5	5	-	9
8. Исполнительные геодезические съемки					
8.1	Назначение и точность исполнительных съемок. Методы исполнительных съемок. Геодезическая основа. Методы съемки скрытых элементов сооружений. Съемка смонтированных конструкций и оборудования. Составление исполнительной документации. Ведение оперативных и дежурных генпланов. Составление окончательного исполнительного генплана завершённого строительства.	5	5	-	9
9. Наблюдения за деформациями сооружений					
9.1	<i>Деформации сооружений.</i> Виды деформаций инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. Общая технологическая схема наблюдений. Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Сопутствующие наблюдения. Прогнозирование деформации. Определение упругой отдачи дна котлована и размеров осадочной воронки.	6	6	-	12
9.2	<i>Наблюдения за осадками сооружений.</i> Методы измерения осадок. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. Геометрическое нивелирование коротким лучом. Гидростатическое нивелирование, точность, автоматизация процессов измерений осадок сооружений. Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием. Основные источники ошибок. Фотограмметрические методы наблюдения за осадками. Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы.	5	6		11
	ВСЕГО	34	34	-	62

Курс 4 Семестр 8

№ 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
9.3	<i>Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений.</i>	10	10	-	18

	Методы наблюдений. Проект размещения плановых знаков. Типы знаков и центров. Определение смещений методом линейно-угловых построений. Оценка проектов плановых сетей. Прямые и обратные отвесы. Створные наблюдения. Методы подвижной марки и малых углов. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теории и точность. Обобщенная теория створных измерений. Применение струнного способа для измерений смещений. Применение фотограмметрического способа. Способы оценки устойчивости плановых опорных знаков.				
9.4	<i>Наблюдения за кренами высотных сооружений.</i> Требования к точности наблюдений. Способы определения кренов и анализ их точности. Применение приборов вертикального проектирования. Определение кренов высокоточным нивелированием основания и при помощи кренометров. Наблюдения за трещинами сооружений.	8	8	-	16
9.5	<i>Наблюдения за оползнями.</i> Способы наблюдения за оползнями. Построение и закрепление геодезической основы. Особенности обработки результатов наблюдений.	8	8	-	14
9.6	<i>Использование спутниковых технологий</i> при изучении процессов деформации и смещений инженерных объектов и динамики изменения поверхности Земли.	8	8	-	14
	ВСЕГО	34	34	-	62

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
10. Геодезические работы при строительстве отдельных видов инженерных сооружений					
10.1	<i>Современные прецизионные инженерные сооружения.</i> Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации.	5	2	-	14
10.2	<i>Тоннели и подземные сооружения.</i> Расчет геодезического обоснования для обеспечения сбойки тоннеля. Аналитический расчет трассы тоннеля.	4	5	-	20
10.3	Способы подземного ориентирования и их точность. Ориентирования по способу соединительного треугольника. Ориентирование через два вертикальных ствола. Ориентирование с помощью	4	5	-	20

	гиротеодолитов.				
10.4	Передача высотных отметок с поверхности, в подземные выработки. Предрасчет погрешности сбойки подземных выработок.	4	5	-	16
	ВСЕГО	17	17	-	70

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №7				
7	Геодезическое обеспечение монтажных работ	Выбор и закрепление технологических осей. Построение монтажных осей.	2	2
		Плановая установка конструкций и технологического оборудования. Анализ основных источников ошибок.	4	4
		Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение. Учет основных источников ошибок.	4	4
		Установка конструкций и оборудования по вертикали разными способами.	3	3
		Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок.	2	2
8	Исполнительные геодезические съемки	Методы исполнительных съемок. Создание геодезической основы.	1	1
		Составление окончательного исполнительного генплана завершённого строительства.	2	2
9	Наблюдения за деформациями сооружений	Организация наблюдений за деформациями зданий и сооружений.	4	4
		Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Прогнозирование деформации.	4	4
		Составление проекта размещения осадочных марок и реперов.	4	4
		Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы.	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр №8				
9	Наблюдения за деформациями сооружений	Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Проект размещения плановых знаков. Оценка устойчивости плановых опорных знаков.	6	6
		Определение смещений методом линейно-угловых построений.	3	3
		Створные наблюдения. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся	3	3

		створов, их теории и точность.		
		Наблюдения за кренами высотных сооружений. Способы определения кренов и анализ их точности.	7	7
		Наблюдения за трещинами сооружений.	3	3
		Наблюдения за оползнями. Построение и закрепление геодезической основы. Обработка результатов наблюдений.	6	6
		Использование спутниковых технологий при изучении процессов деформации и смещений инженерных объектов и динамики изменения поверхности Земли.	6	6
ИТОГО:			34	34
семестр №9				
10	Геодезические работы при строительстве отдельных видов инженерных сооружений	Расчет геодезического обоснования для обеспечения сбойки тоннеля.	3	3
		Аналитический расчет трассы тоннеля.	3	3
		Способы подземного ориентирования и их точность. Ориентирование через два вертикальных ствола.	6	6
		Передача высотных отметок с поверхности, в подземные выработки.	2	2
		Предрасчет погрешности сбойки подземных выработок.	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			85	85

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
2	Инженерно-геодезические изыскания	Геодезическая основа изысканий и строительства.	2	2
		Составление проекта опорной геодезической сети.	2	2
		Составление проекта планово-высотной съемочной геодезической сети.	2	2
		Методы крупномасштабных топографических съемок. Топографическая съемка.	2	2
		Съемка подземных коммуникаций.	2	2
3	Инженерно-геодезические работы при изысканиях и строительстве дорог и мостов	Технология изыскания трасс для разработки экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации.	2	2
		Камеральное трассирование по топографическим картам.	2	2
		Полевое трассирование.	2	2
		Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек	2	2

		кривых.		
		Переходные кривые и расчет их элементов.	2	2
		Нивелирование трассы. Съёмка полосы трассирования. Привязка трассы к пунктам геодезической основы.	2	2
		Обработка материалов трассирования. Составление продольного профиля и плана трассы.	6	6
		Построение мостовой разбивочной основы.	2	2
4	Геодезические работы при изысканиях и строительстве магистральных трубопроводов и линий электропередач	Разбивочные работы при строительстве трубопроводов.	2	2
		Выбор трассы воздушных линий электропередач. Проектные технические изыскания трассы воздушной линии.	2	2
ИТОГО:			34	34
семестр №6				
5	Геодезические работы при планировке и застройке городов	Составление проектов планировки и застройки городов. Составление и расчет проекта красных линий.	3	3
		Составление плана организации рельефа и земляных масс.	3	3
		Построение разбивочных сетей на стройплощадке.	4	4
		Геодезические работы при сооружении подземной части.	2	2
		Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты.	3	3
		Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте.	5	5
		Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Построение планово-высотного обоснования спутниковыми методами на промышленной площадке.	8	8
6	Геодезические работы для обеспечения кадастра	Выполнение геодезических работ при межевании земель	3	3
		Выполнение геодезических работ при определении границ объектов недвижимости	3	3
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			68	68

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом в 9-м семестре предусмотрено выполнение курсовой работы на тему: «Геодезические работы при строительстве подземных сооружений». Цель курсовой работы: составление и оценка проекта полигона для прохождения тоннеля, сооружаемого встречными забоями при строительстве

метрополитена.

Работа включает:

- Ориентирование подземных выработок методом соединительного треугольника и методом ориентирования через два вертикальных ствола;
- Предрасчет погрешности сбойки тоннеля в плане и по высоте;
- Оценку точности планового и высотного обоснования на земной поверхности и в подземных выработках.

Объем работы: 20-40 с. пояснительной записки и 2 листа чертежей формата А3.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуальных домашних заданий в 7-м и в 8-м семестрах.

В 7-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Геодезический мониторинг за деформациями зданий, сооружений и земной поверхности».

Работа включает:

- размещение и закрепление геодезических знаков для наблюдения за осадками;
- периодичность и точность измерения деформаций;
- методы измерения деформаций;
- обработка результатов измерений деформаций зданий, сооружений и земной поверхности.

На выполнение ИДЗ выделяется 9 часов индивидуальной работы студента.

В 9-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Геодезические работы при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений».

Работа включает:

- технические требования к геодезическим работам при эксплуатации инженерных сооружений;
- выбор методики инженерно-геодезических работ;
- расчет точности планового обоснования в соответствии с требованиями нормативных документов.

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 ПК-1. Способен обеспечить инженерно-геодезические работы.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Использует методы топографо-геодезического обеспечения изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос
ПК-1.2. Использует правила эксплуатации основных геодезических приборов	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос
ПК-1.3. Выполняет топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос
ПК-1.4. Определяет высоты точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос
ПК-1.5. Применяет основные навыки производства инженерно-геодезических изысканий	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос
ПК-1.7. Применяет современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	экзамен, защита курсовой работы, защита ИДЗ, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

5 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Введение	Предмет прикладной геодезии. Задачи прикладной геодезии. Связь прикладной геодезии с другими науками. Состав инженерно-геодезических работ для строительства. Проект инженерного сооружения. Правила составления проекта. Нормативные документы по выполнению инженерно-геодезических работ для строительства.
2	Инженерно-геодезические изыскания	Состав инженерно-геодезических изысканий. Геодезическая основа изысканий и строительства. Состав проектно-технической документации на выполнение инженерно-геодезических изысканий. Состав полевых работ. Опорная геодезическая сеть. Методы построения опорной геодезической сети. Планово-высотная съемочная геодезическая сеть. Методы построения планово-высотной геодезической сети. Построение съемочного обоснования спутниковыми

		<p>методами.</p> <p>Крупномасштабные инженерно-топографические планы.</p> <p>Методы крупномасштабных топографических съемок.</p> <p>Требования к выполнению топографической съемки.</p> <p>Съемка подземных коммуникаций.</p> <p>Съемка водных объектов.</p> <p>Состав камеральных работ.</p> <p>Оформление инженерно-топографического плана.</p>
3	Инженерно-геодезические работы при изысканиях и строительстве дорог и мостов	<p>Элементы и категории трасс.</p> <p>Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности.</p> <p>Удлинение и развитие проектируемой трассы.</p> <p>Технология изыскания магистральных трасс для разработки техники экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации.</p> <p>Аэрокосмический способ изыскания трассы.</p> <p>Использование спутниковых технологий при изысканиях трасс линейных сооружений.</p> <p>Камеральное трассирование по топографическим картам.</p> <p>Фотограмметрические способы трассирования.</p> <p>Автоматизированные способы проектирования трасс.</p> <p>Полевое трассирование.</p> <p>Вынос в натуру проекта трассы.</p> <p>Угловые и линейные измерения по трассе.</p> <p>Разбивка пикетажа и главных точек кривых.</p> <p>Переходные кривые и расчет их элементов.</p> <p>Вертикальные кривые.</p> <p>Закрепление трассы.</p> <p>Нивелирование трассы.</p> <p>Съемка полосы трассирования.</p> <p>Привязка трассы к пунктам геодезической основы.</p> <p>Обработка материалов трассирования.</p> <p>Составление продольного профиля и плана трассы.</p> <p>Разбивка земляного полотна дороги.</p> <p>Разбивка верхнего строения дороги.</p> <p>Построение мостовой разбивочной основы.</p> <p>Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.</p>
4	Геодезические работы при изысканиях и строительстве магистральных трубопроводов и линий электропередач	<p>Состав изысканий трубопроводов.</p> <p>Разбивочные работы при строительстве трубопроводов.</p> <p>Выбор трассы воздушных линий электропередач.</p> <p>Проектные технические изыскания трассы воздушной линии.</p>

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
5	Геодезические работы при планировке и застройке городов	<p>Планировка городской территории.</p> <p>Составление проектов планировки и застройки городов.</p> <p>Составление и расчет проекта красных линий.</p> <p>Способы вынесения проектов планировки и застройки в натуру.</p> <p>Способы вынесения в натуру и закрепление красных линий,</p>

		<p>осей проездов, зданий и сооружений. Топографическая съемка застроенных территорий. Обмер зданий. Координирование опорных сооружений. Съемка внутриквартальных территорий. Составление плана организации рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа. Геодезические работы при строительстве зданий. Проект производства геодезических работ. Построение разбивочных сетей на стройплощадке. Геодезические работы при сооружении подземной части. Контроль возведения конструкций подземной части здания. Геодезические работы при возведении надземной части здания. Построение базовой разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций. Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съемка. Геодезические работы на промышленных площадках. Технологии изыскания промышленных площадок. Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Построение планово-высотного обоснования спутниковыми методами. Общие принципы разбивочных работ на промышленных сооружениях. Геодезическое обеспечение монтажа строительных конструкций. Методы разбивки и выверки подкрановых путей. Точность. Автоматизация измерений. Методы разбивки сооружений башенного типа. Схемы и расчет точности построения геодезического обоснования. Особенности производства геодезических работ при возведении особо высоких сооружений.</p>
6	<p>Геодезические работы для обеспечения кадастра</p>	<p>Геодезические работы в кадастре: их виды и назначение. Точности выполнения геодезических работ для кадастра. Опорная межевая сеть. Геодезические работы при межевании земельных участков. Требования к точности определения координат межевых знаков. Составление плана границ земельного участка. Определение площади земельного участка при межевании. Технология геодезических работы при определении границ объекта недвижимости.</p>

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
7	<p style="text-align: center;">Геодезическое обеспечение монтажных работ</p>	<p>Требования к точности монтажных работ. Состав подготовительных работ. Выбор и закрепление технологических осей. Построение монтажных осей. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение. Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений. Анализ основных источников ошибок. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Дифракционные способы, основы теории, приборы, точность. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования. Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение. Применение метода геометрического нивелирования. Микронивелирование: инструктивная схема прибора, точность. Индикаторный способ. Гидронивелирование. Физические основы гидростатического, гидродинамического, гидромеханического способов. Принципы устройства приборов. Учет основных источников ошибок. Установка конструкций и оборудования по вертикали. Применение нитяных и электронных отвесов. Способы проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы применения способа. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок. Применение автоколлимации для выверки наклонов. Способ оптической вертикали. Схемы зенит приборов. Точность вертикального проектирования. Лазерные зенит приборы.</p>
8	<p style="text-align: center;">Исполнительные геодезические съемки</p>	<p>Назначение и точность исполнительных съемок. Методы исполнительных съемок. Геодезическая основа. Методы съемки скрытых элементов сооружений. Съемка смонтированных конструкций и оборудования. Составление исполнительной документации. Ведение оперативных и дежурных генпланов. Составление окончательного исполнительного генплана завершённого строительства.</p>
9	<p style="text-align: center;">Наблюдения за</p>	<p>Виды деформаций инженерных сооружений и причины их</p>

	деформациями сооружений	<p>возникновения.</p> <p>Задачи и организация наблюдений.</p> <p>Общая технологическая схема наблюдений.</p> <p>Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета.</p> <p>Сопутствующие наблюдения.</p> <p>Прогнозирование деформации.</p> <p>Определение упругой отдачи дна котлована и размеров осадочной воронки.</p> <p>Методы измерения осадок.</p> <p>Проект размещения осадочных марок и реперов.</p> <p>Типы знаков.</p> <p>Требования к точности измерений.</p> <p>Геометрическое нивелирование коротким лучом.</p> <p>Гидростатическое нивелирование, точность, автоматизация процессов измерений осадок сооружений.</p> <p>Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием.</p> <p>Основные источники ошибок.</p> <p>Фотограмметрические методы наблюдения за осадками.</p> <p>Оценка проектов нивелирных сетей.</p> <p>Анализ устойчивости реперов высотной основы.</p>
--	-------------------------	--

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
9	Наблюдения за деформациями сооружений	<p>Горизонтальные смещения сооружений.</p> <p>Методы наблюдений.</p> <p>Проект размещения плановых знаков.</p> <p>Типы знаков и центров.</p> <p>Определение смещений методом линейно-угловых построений.</p> <p>Оценка проектов плановых сетей.</p> <p>Прямые и обратные отвесы.</p> <p>Створные наблюдения.</p> <p>Методы подвижной марки и малых углов.</p> <p>Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теории и точность.</p> <p>Обобщенная теория створных измерений.</p> <p>Применение струнного способа для измерений смещений.</p> <p>Применение фотограмметрического способа.</p> <p>Способы оценки устойчивости плановых опорных знаков.</p> <p>Наблюдения за кренами высотных сооружений.</p> <p>Требования к точности наблюдений.</p> <p>Способы определения кренов и анализ их точности.</p> <p>Применение приборов вертикального проектирования.</p> <p>Определение кренов высокоточным нивелированием основания и при помощи кренометров.</p> <p>Трещины - один из видов деформации. Причины появления трещин.</p> <p>Методика наблюдений за трещинами.</p> <p>Наблюдения за оползнями.</p> <p>Способы наблюдения за оползнями.</p>

		Построение и закрепление геодезической основы. Особенности обработки результатов наблюдений. Использование спутниковых технологий при изучении процессов деформации и смещений инженерных объектов и динамики изменения поверхности Земли.
--	--	--

9 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
10	Геодезические работы при строительстве отдельных видов инженерных сооружений	Современные прецизионные инженерные сооружения. Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации. Тоннели и подземные сооружения. Расчет геодезического обоснования для обеспечения сбойки тоннеля. Аналитический расчет трассы тоннеля. Способы подземного ориентирования и их точность. Ориентирования по способу соединительного треугольника. Ориентирование через два вертикальных ствола. Ориентирование с помощью гиротеодолитов. Передача высотных отметок с поверхности, в подземные выработки. Предрасчёт погрешности сбойки подземных выработок.

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 и лабораторных занятиях путем устного опроса со студентами по мере выполнения лабораторных и 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 выполняемой работы. По итогам устного опроса обучающегося, преподаватель аргументированно в соответствии с критериями оценивания выставляет оценку студенту: зачтено, не зачтено.

Контрольные работы

Курс 3 Семестр № 5

1. Вынесение пикетных точек с тангенсов на кривую.
2. Возможные варианты вычисления уклона линий местности

Курс 4 Семестр № 7

1. По приведенным данным вычислить толщину прокладок для выравнивания консолей колонн на отметку $H_{пр}$.
2. Рассчитать величину осадки сооружения по данным нивелирования двух

циклов. Рассчитать величину сдвига точки сооружения по координатам, определенным методом микротриангуляции в первом и втором циклах.

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	Знать термины и определения в области прикладной геодезии
	Знать действующие нормативные акты в области прикладной геодезии
	Знать наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности
	Знать принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов
	Знать технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами
	Знать методы геометрического и тригонометрического нивелирования
	Знать основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий
	Знать современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений
Умения	Уметь выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами
	Уметь выполнять проверки геодезических приборов, настраивать геодезические приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений
	Уметь выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами
	Уметь выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование
	Уметь выполнять инженерно-геодезические изыскания
	Уметь применять современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений
Навыки	Владеть навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению
	Владеть навыками работы с основными геодезическими приборами
	Владеть навыками проведения топографических съемок наземными методами
	Владеть навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования
	Владеть навыками производства инженерно-геодезических изысканий
	Владеть навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами

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
Знать термины и определения в области прикладной геодезии	Не знает термины и определения в области прикладной геодезии	Знает термины и определения в области прикладной геодезии, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения в области прикладной геодезии	Знает термины и определения в области прикладной геодезии, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать действующие нормативные акты в области прикладной геодезии	Не знает действующие нормативные акты в области прикладной геодезии	Знает действующие нормативные акты в области прикладной геодезии, но с трудом ориентируется в них	Знает действующие нормативные акты в области прикладной геодезии	Знает действующие нормативные акты в области прикладной геодезии, свободно ориентируется в них
Знать наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности	Не знает наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности	Знает наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности, но допускает неточности формулировок	Знает наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности	Знает наземные методы топографо-геодезического обеспечения изображения отдельных территорий и участков земной поверхности, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов	Не знает принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов	Знает принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов, но допускает неточности формулировок	Знает принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов	Знает принципиальные схемы устройств геодезических приборов и принципы работы геодезического оборудования, правила эксплуатации основных геодезических приборов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и	Не знает технологии производства топографической съемки местности и подземных	Знает технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и	Знает технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и	Знает технологии производства топографической съемки местности и подземных коммуникаций и

сооружений, точек местности наземными методами	коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами	сооружений, точек местности наземными методами, но допускает неточности формулировок	сооружений, точек местности наземными методами	сооружений, точек местности наземными методами, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать методы геометрического и тригонометрического нивелирования	Не знает методы геометрического и тригонометрического нивелирования	Знает методы геометрического и тригонометрического нивелирования, но допускает неточности формулировок	Знает методы геометрического и тригонометрического нивелирования	Знает методы геометрического и тригонометрического нивелирования, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий	Не знает основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий	Знает основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий, но допускает неточности формулировок	Знает основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий	Знает основы и технологии производства инженерно-геодезических изысканий, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знать современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Не знает современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Знает современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений, но допускает неточности формулировок	Знает современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Знает современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений, может корректно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами	Не умеет выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами	Умеет выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами, не допуская ошибок
Уметь выполнять поверки геодезических приборов, настраивать	Не умеет выполнять поверки геодезических приборов, настраивать	Умеет выполнять поверки геодезических приборов, настраивать геодезические	Умеет выполнять поверки геодезических приборов, настраивать геодезические	Умеет выполнять поверки геодезических приборов, настраивать геодезические

геодезические приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений	геодезические приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений	приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений, допуская грубые ошибки	приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений, допуская незначительные ошибки	приборы, выбирать подходящее геодезическое оборудование для проведения измерений, не допуская ошибок
Уметь выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами	Не умеет выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами	Умеет выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять топографическую съемку местности и съемку подземных коммуникаций и сооружений, точек местности наземными методами, не допуская ошибок
Уметь выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование	Не умеет выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование	Умеет выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять геометрическое и тригонометрическое нивелирование, не допуская ошибок
Уметь выполнять инженерно-геодезические изыскания	Не умеет выполнять инженерно-геодезические изыскания	Умеет выполнять инженерно-геодезические изыскания, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять инженерно-геодезические изыскания, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять инженерно-геодезические изыскания, не допуская ошибок
Уметь применять современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Не умеет применять современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Испытывает затруднения при применении современных геодезических методов технического мониторинга зданий и сооружений	Может применять современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений	Самостоятельно применяет современные геодезические методы технического мониторинга зданий и сооружений

Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению	Не владеет навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению	Недостаточно владеет навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению	Достаточно владеет навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению	Владеет навыками производства геодезических работ по топографо-геодезическому обеспечению
Владеть	Не владеет	Недостаточно	Достаточно	Владеет навыками

навыками работы с основными геодезическими приборами	навыками работы с основными геодезическими приборами	владеет навыками работы с основными геодезическими приборами	владеет навыками работы с основными геодезическими приборами	работы с основными геодезическими приборами
Владеть навыками проведения топографических съемок наземными методами	Не владеет навыками проведения топографических съемок наземными методами	Недостаточно владеет навыками проведения топографических съемок наземными методами	Достаточно владеет навыками проведения топографических съемок наземными методами	Владеет навыками проведения топографических съемок наземными методами
Владеть навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	Не владеет навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	Недостаточно владеет навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	Достаточно владеет навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования	Владеет навыками определения высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования
Владеть навыками производства инженерно-геодезических изысканий	Не владеет навыками производства инженерно-геодезических изысканий	Недостаточно владеет навыками производства инженерно-геодезических изысканий	Достаточно владеет навыками производства инженерно-геодезических изысканий	Владеет навыками производства инженерно-геодезических изысканий
Владеть навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами	Не владеет навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами	Недостаточно владеет навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами	Достаточно владеет навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами	Владеет навыками проведения технического мониторинга зданий и сооружений современными методами

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. Соглашение действительно с 02.10.2017 г. по 31.10.2023 г. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 г.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 г. по 31.10.2023 г.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018 г. Срок действия лицензии до 19.08.2020 г. Гражданско-правовой договор (Контракт) №27782. Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020 г. Срок действия лицензии 19.08.2023 г.
4	CREDO_DAT (версия 3.1)	Лицензионное соглашение №0389.21706D46.22.01-07
5	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 г. Лицензия бессрочная
6	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	Google Chrome	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. Суржин Г.Г., Былин И.П., Лисничук С.А., Васильев С.А. Нивелирование и составление профиля трассы: методические указания и варианты заданий к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Геодезия». - Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - 47 с.
6. Храмцов Б.А., Ростовцева А.А. Геодезический мониторинг за деформациями зданий, сооружений и земной поверхности: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Прикладная геодезия". Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. - 40 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
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. Электронные образовательные ресурсы НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/resource>
2. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
3. ЭБС издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
4. справочно-правовая система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>