

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

/ В.Л. Тюнин/

21 декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Прикладная геодезия»

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль Геодезическое обеспечение геоинформационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Заведующий кафедрой

Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии

Руководитель ОПОП

Б.А. Попов

Н.И. Трухина

Ю.С. Нетребина

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по выполнению специализированных инженерных геодезических работ на всех этапах строительства и эксплуатации инженерных объектов различного назначения, а также в землеустройстве, кадастре объектов недвижимого имущества, планировке и застройке населенных пунктов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение основных видов инженерно-геодезических работ при выполнении топографо-геодезических изысканий;
- формирование знаний при выполнении работ по геодезическому проектированию;
- определение на местности положения основных осей границ земельных участков и других характерных точек;
- формирование знаний по выносу проектов в натуру, строительстве и мониторинге инженерных объектов различного назначения;
- формирование навыков использования современной нормативно-технической документации по строительству и мониторингу инженерных объектов;
- формирование навыков управления производством геодезических работ и соблюдения правил техники безопасности;
- обеспечение на местности геометрических форм и размеров земельных участков в соответствии с проектом;
- создание и корректировка топографических планов для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладная геодезия» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прикладная геодезия» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен управлять инженерно-геодезическими работами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
Пк-1 Способен управлять инженерно-	Знать: Знает и использует нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации

геодезическими работами	выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ.
	Уметь: подготавливать данные и составляет отчет по инженерно-геодезическим работам.
	Владеть: методами выполнения и обработки данных для конкретного вида инженерно-геодезических работ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная геодезия» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	90	48	42
В том числе:			
Лекции	30	16	14
Практические занятия (ПЗ)	30	16	14
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	30	16	14
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6
Самостоятельная работа	54	24	30
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	24	12	12
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8		4
в том числе в форме практической подготовки	4	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8		4
в том числе в форме практической	4	4	4

ПОДГОТОВКИ			
Самостоятельная работа	143	56	87
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение Организация геодезических работ Инженерно-геодезические сети	Предмет, цели, задачи и методы прикладной геодезии. Инструктивно-нормативная документация. Понятие об основных этапах производства геодезических работ. Организация геодезических работ на строительной площадке. Аналитическая обработка результатов измерений. Методы контроля геодезических работ. Назначение и виды плановых и высотных опорных сетей, требования к их точности. Способы создания геодезических сетей. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия Полевые работы. Особенности закрепления геодезических пунктов на территории городов и строительных объектов.	6	4	6	8	24
		Способы привязки съемочных сетей к пунктам ГГС	-	2	2	-	4

2	Топографо-геодезические Изыскания. Топографическая съемка	Инженерно-геодезические изыскания. Их виды и назначение. Системы координат и высот. Общая характеристика Плано-картографического материала и способов представления информации. Крупномасштабные планы. Виды плано-картографических материалов, используемых в кадастре и землеустройстве, предъявляемые к ним требования. Принципы выбора масштабов и высоты сечения рельефа. Методы съемки контуров и рельефа. Контурные съемки. Тахеометрическая съемка. Точность измерений на плане. Съемка застроенных и незастроенных территорий. Методы съемки подземных коммуникаций. Цифровая картографическая информация. Сведения о цифровой модели местности (ЦММ), электронная карта местности. Нивелирование поверхности по квадратам. Расчет объемов земляных работ. Трассирование линейных сооружений. Порядок составления технического отчета	6	4	6	8	24
		Вертикальная планировка местности	-	2	2	-	4
3	Элементы геодезического проектирования Геодезические разбивочные работы	Аналитический расчет проекта, составление разбивочных чертежей, разработка проекта производства геодезических работ, геодезическая основа расположения застройки, основные математические зависимости, используемые при расчете геодезических элементов проекта. Общие сведения о разбивке сооружения, виды разбивочных осей, точность детальной разбивки, элементы разбивочных работ, вынос в натуру проектного угла, проектной линии, проектной отметки, способы разбивочных работ, закрепление осей, проектирование и вынос на	6	4	6	8	24

		местность строительной сетки, вынос проекта трассы в натуру, геодезические работы при бестраншейной прокладке трубопроводов, уклада труб в траншеи по заданному уклону.					
		Аналитический расчет проекта	-	2	2	-	4
4	Геодезические работы при нулевом цикле строительства и на монтажном горизонте	Расчет границ откоса котлована, передача отметки на дно котлована, исполнительная съемка котлована, перенос осей на дно котлована, геодезические работы при возведении фундаментов. Передача осей и отметок на монтажный горизонт, геодезические работы при монтаже панелей перекрытия, лифтов и лестничных клеток, исполнительные съемки на монтажном горизонте. Геодезические работы при возведении зданий в скользящей опалубке, геодезические работы при монтаже подкрановых путей	4	6	4	10	24
		Расчет границ откосов котлована, перенос осей и отметок на монтажный горизонт	-	2	2	-	4
5	Геодезический контроль за деформациями зданиями и сооружениями	Виды деформации и причины их появления, методы измерения деформации, методика, периодичность и частота измерения вертикальных деформаций сооружения, методы измерения горизонтальных смещений сооружений, методы измерения кренов и кручения сооружения, автоматизация наблюдений за деформациями, общая характеристика трещин.	4	6	4	10	24
		Обработка полевого журнала наблюдений за осадками и кренами сооружения.	-	2	2	-	4
6	Современные геодезические методы	Лазерное сканирование. Наземное, воздушное, мобильное. Технология гибрида. Георадарные съемки. Фототопографические съемки с помощью БПЛА. Программы обработки результатов съемок БПЛА. Элементы ориентирования снимка, трансформирование снимков. Фотоплан, фотосхема.	4	6	4	10	24

	Совместная обработка материалов лазерного сканирования, георадарной съемки и материалов съемки с БПЛА					
	Обработка материалов фототопографической съемки	-	2	2	-	4
Итого		30	30	30	54	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение Организация геодезических работ Инженерно-геодезические сети	Предмет прикладной геодезии. Инструктивно-нормативная документация. Понятие об основных этапах производства геодезических работ. Организация геодезических работ на строительной площадке. Аналитическая обработка результатов измерений. Назначение и виды плановых и высотных опорных сетей, требования к их точности. Способы создания геодезических сетей. Закрепление геодезических пунктов.	2	-	2	24	28
		Способы привязки съемочных сетей к пунктам ГГС	-	-	2	-	2
2	Топографо-геодезические Изыскания. Топографические съемки	Инженерно-геодезические изыскания. Системы координат и высот. Методы съемки контуров и рельефа. Контурные съемки. Тахеометрическая съемка. Съемка застроенных и незастроенных территорий. Методы съемки подземных коммуникаций. Цифровая картографическая информация. Сведения о цифровой модели местности (ЦММ), электронная карта местности. Нивелирование поверхности по квадратам. Трассирование линейных сооружений.	2	-	2	24	28
		Вертикальная планировка местности	-	-	2	-	2

3	Элементы геодезического проектирования Геодезические разбивочные работы	Аналитический расчет проекта, составление разбивочных чертежей, геодезическая основа расположения застройки, Общие сведения о разбивке сооружения, виды разбивочных осей, элементы разбивочных работ. Проектирование и вынос на местность строительной сетки, вынос проекта трассы в натуру, уклада труб в траншее по заданному уклону.	2	2	2	24	30
		Вынос проекта в натуру. Построение на местности проектных углов, отметок, линий заданного уклона, вынос в натуру точек с заданными координатами и отметками.					
4	Геодезические работы при нулевом цикле строительства и на монтажном горизонте	Расчет границ откоса котлована, передача отметки на дно котлована, исполнительная съемка котлована, перенос осей на дно котлована, геодезические работы при возведении фундаментов. Передача осей и отметок на монтажный горизонт, геодезические работы при монтаже панелей перекрытия, лифтов и лестничных клеток, исполнительные съемки на монтажном горизонте.	2	2	2	24	30
		Расчет границ откосов котлована, перенос осей и отметок на монтажный горизонт					
5	Геодезический контроль за деформациями зданиями и сооружениями	Виды деформации и причины их появления, методика, периодичность и частота измерения вертикальных деформаций. Измерения горизонтальных смещений сооружений, методы измерения кренов сооружения, автоматизация наблюдений за деформациями, общая характеристика трещин.	-	2	-	24	26
		Обработка полевого журнала наблюдений за осадками и кренами сооружения.	-	2	-	-	2
6	Современные	Лазерное сканирование.	-	2	-	23	25

	геодезические методы	Наземное, воздушное, мобильное. Технология гибрид. Георадарные съемки. Фототопографические съемки с помощью БПЛА. Программы обработки результатов съемок БПЛА. Элементы ориентирования снимка, трансформирование снимков. Фотоплан, фотосхема. Совместная обработка материалов лазерного сканирования, георадарной съемки и материалов съемки с БПЛА.					
		Обработка материалов фототопографической съемки	-	2	-	-	2
Итого			8	8	8	143	167

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Создание опорных геодезических сетей.	ПК-1
2	Создание инженерно-топографических планов в масштабах 1:500 и профилей, в том числе в цифровой форме.	ПК-1
3	Вынос проекта в натуру. Построение на местности проектных углов, отметок, линий заданного уклона, вынос в натуру точек с заданными координатами и отметками.	ПК-1
4	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.	ПК-1
5	Геодезические наблюдения за осадками и кренами зданий и сооружений.	ПК-1
6	Решение инженерных задач при проектировании, строительстве, эксплуатации строительных объектов	ПК-1

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Проектирование опорных геодезических сетей.

Лабораторная работа №2 Графо-аналитическая подготовка проекта и вынос на местность проекта инженерного сооружения.

Лабораторная работа №3 Передача отметок и осей на монтажный

горизонт.

Лабораторная работа №4 Решение прикладных задач (определение неприступных расстояний; определение площадей участков; определение отметки дна котлована; передача отметки на монтажный горизонт; вычисление координат точки по координатам пунктов полигонометрии; оценка точности угловых, линейных, высотных измерений)

Лабораторная работа №5 Инвентаризация объемов сыпучих строительных материалов.

Лабораторная работа № 6 Определение крена и осадки высотного сооружения.

Лабораторная работа №7 Съёмка фасадов и составление цифровой модели сооружения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «ПРОЕКТ ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- 1) изучить научную литературу по заданной теме»;
- 2) рассмотреть вопросы практического решения исследуемой темы;
- 3) раскрыть авторский подход к исследуемой теме на основании методов, выявленных ранее

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать: Знает и использует нормативно-техническую документацию в области	тесты	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ.			
	Уметь: подготавливать данные и составляет отчет по инженерно-геодезическим работам.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: методами выполнения и обработки данных для конкретного вида инженерно-геодезических работ.	Решение прикладных задач в конкретной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5, 6 семестре для очной формы обучения, 5, 6 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать: Знает и использует нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: подготавливать данные и составляет отчет по инженерно-геодезическим работам.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами выполнения и обработки данных для конкретного вида инженерно-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	геодезических работ.			
--	----------------------	--	--	--

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать: Знает и использует нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: подготавливать данные и составляет отчет по инженерно-геодезическим работам.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами выполнения и обработки данных для конкретного вида инженерно-геодезических работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что изучает дисциплина «Прикладная геодезия»?

- Размеры и форму земной поверхности;
- Картографирование территории земной поверхности;
- Геодезическое обеспечение строительства инженерных сооружений;
- Топографо-геодезическое, инженерно-геодезическое обеспечение всех отраслей народного хозяйства;
- Геодезические схемы и методы геодезических измерений.

2. Назовите этапы жизненного цикла инженерного сооружения.

- а) Проектирование, строительство, реконструкция сооружений;
- б) Проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция сооружений;
- в) Проектирование, строительство, эксплуатация сооружений;
- г) Строительство, эксплуатация, реконструкция сооружений;
- д) Проектирование, строительство, ремонт сооружений.

3. Общий принцип построения плановых геодезических сетей

- а) Развиваются с целью их последующего сгущения для обеспечения основных разбивочных работ и крупномасштабной топографической съемки масштаба 1:500.
- б) Развиваются с целью их последующего сгущения для обеспечения основных разбивочных работ и крупномасштабной топографической съемки масштаба 1:500.
- в) Развиваются для обеспечения основных разбивочных работ и крупномасштабной топографической съемки масштаба 1:500.
- г) Развиваются с целью их последующего сгущения для обеспечения основных разбивочных работ.

4. «Геодезическая строительная сетка». Что это?

- а) Геодезическое построение в виде сетки квадратов или прямоугольников.
- б) Геодезическое построение в виде сетки квадратов или прямоугольника с известными координатами пунктов и высотами.
- в) Геодезическое построение в виде сетки квадратов или прямоугольников с известными координатами пунктов.
- г) Геодезическое построение в виде сетки квадратов или прямоугольников с известными высотами пунктов.

5. Расположить по точности следующие виды геодезических работ (от менее точных к более точным):

- а) Основные разбивочные работы – монтаж и выверка технологического оборудования – детальные разбивочные работы;
- б) Детальные разбивочные работы – основные разбивочные работы – монтажи выверка технологического оборудования;
- в) Монтаж и выверка технологического оборудования – детальные разбивочные работы – основные разбивочные работы;
- г) Основные разбивочные работы – детальные разбивочные работы – монтаж и выверка технологического оборудования.

6. Для определения общего расположения здания на местности выносят в натуру (выбрать правильный ответ)

- а) Главные (основные) оси;
- б) Координаты углов здания;
- в) Горизонтальные углы между осями здания;
- г). Координаты углов котлована.

7. В состав инженерно-геодезических изысканий входят: (что неверно?)

- а) сбор и анализ имеющихся топографо-геодезических материалов прошлых лет;
- б) создание планово-высотной съемочной сети;
- в) топографические съемки;
- г) передача отметок на монтажные горизонты.

8. Строительная сетка представляет собой:

- а) Систему пунктов, расположенных в вершинах прямоугольников;
- б) Границы между улицами и домами внутри квартала, жилыми и промышленными зонами или зонами зеленых массивов;
- в) Линейных отрезков заданной проектом ширины;
- г) Построения на местности осевых точек сооружений.

9. В памяти компьютера цифровые модели местности представлены в виде:

- а) Углов α , β , H ;
- б) Уклонов, направлений и высот;
- в) Координат x , y , H ;
- г) Условных знаков.

10 Для проведение изысканий составляется ... : (выбрать правильный ответ)

- а) Техническое задание;
- б) Генеральный план;
- в) Абрис местности;
- г) Строительная сетка.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Рассчитайте уклон ската, если $h = 5$ м, а заложение ската $d = 250$ м:

- 1) $i = 0,020$;
- 2) $i = 0,050$;
- 3) $= 1 \text{ о } 08'$;
- 4) $i = 0,125$.

2. Определите по плану отметку точки М, лежащей между горизонталями с

отметками 120м 121м, если заложение $d = 24$ мм, а отстояние точки М от старшей горизонтали $l = 6$ мм.

- 1) $H_M = 120,25$ м;
- 2) $H_M = 121,25$ м;
- 3) $H_M = 120,75$ м;
- 4) $H_M = 120,20$ м.

3. Преобразование естественного рельефа местности к формам, предусмотренным проектом планировки, называется:

- 1) проект застройки;
- 2) топографический план местности;
- 3) вертикальная планировка местности;
- 4) горизонтальная планировка местности.

4. Каким образом вычисляется отсчёт « b », соответствующий проектной отметке дна котлована НПР?

1) $b = \text{Нисх.рп.} + a$, где a - отсчёт по рейке, установленной на исходном репере.;

2) $b = \text{Нисх.рп.} - \text{Нпр.}$;

3) $b = \text{ГИ} - \text{Нпр.}$, где ГИ – горизонт инструмента.

4) $b = \text{Нисх.рп} + a - c$, где a - отсчёт по рейке, установленной на исходном репере; c – глубина котлована.

5. Что называется разбивкой сооружения? Варианты ответов:

а) процесс переноса сооружения на местность;

б) геодезические работы по перенесению проекта сооружения на местность;

в) геодезические работы по перенесению главных осей сооружения на местность.

6. Как задаются отметки плоскостей, уровней и отдельных точек в проекте?

а) относительно условной поверхности;

б) относительно абсолютной отметки одного из высотных пунктов;

в) относительно уровня пола первого этажа.

7. Какие документы входят в состав проекта сооружения для его выноса в натуру?

а) генеральный план сооружения; рабочие чертежи; схема геодезического обоснования строительной площадки.

б) генеральный план сооружения рабочие чертежи; схема геодезического обоснования строительной площадки; проект вертикальной планировки.

в) генеральный план сооружения; рабочие чертежи; схема геодезического обоснования строительной площадки; проект вертикальной планировки; планы и продольные профили дорог, подземных коммуникаций и воздушных линий.

г) генеральный план сооружения; рабочие чертежи; проект вертикальной планировки.

8. Какие этапы включаются в подготовительные работы при монтаже технологического оборудования?

а) контроль установки закладных деталей под оборудование; доведение опорных плоскостей до проектной отметки;

б) контроль установки закладных деталей под оборудование; доведение опорных плоскостей до проектной отметки; создание сети рабочих реперов;

в) контроль установки закладных деталей под оборудование; доведение опорных плоскостей до проектной отметки; выбор монтажных осей;

г) контроль установки закладных деталей под оборудование; доведение опорных плоскостей до проектной отметки; выбор монтажных осей; создание сети рабочих реперов

9. Методы построения плановых государственных геодезических сетей:

- а) Триангуляция, тахеометрические и теодолитные хода, прямые и обратные засечки.
- б) Триангуляция, Полигонометрия, Трилатерация, Линейно-угловые построения.
- в) Полигонометрия, Трилатерация, Линейно-угловые построения.
- г) Триангуляция и Полигонометрия.

10. Дать определение «Геодезические сети»

- а) Точки на поверхности земли, определенные в единой для них системе координат.
- б) Система точек, закрепленных на местности и определенных в единой для них системе координат.
- в) Система точек, определенных в единой для них системе координат.
- г) Система точек, закрепленные на поверхности земли.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Вычислите проектную отметку ПК5, если проектная отметка ПК0 = 541,50м, а проектный уклон трассы $i = 0,013$:

- а) НПР = 548,00м;
- б) НПР = 540,85м;
- в) Нпр = Н 542,15м;
- г) Н пр = Н 535,00м.

2. Порядок инженерно- работ при строительстве инженерного сооружения

- а) Разбивка основных осей сооружения; рытье котлована; геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ; контроль прямолинейности, вертикальности, горизонтальности строительных конструкций; установка и выверка технологического оборудования.
- б) Разбивка основных осей сооружения; детальная разбивка фундамента; строительно-монтажные работы; контроль прямолинейности, вертикальности, горизонтальности строительных конструкций; установка и выверка технологического оборудования.
- в) Разбивка основных осей сооружения; детальная разбивка фундамента; геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ; контроль прямолинейности, вертикальности, горизонтальности строительных конструкций; установка и выверка технологического оборудования.
- г) Разбивка основных осей сооружения; детальная разбивка фундамента; геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ; установка и выверка технологического оборудования.
- д) Разбивка основных осей сооружения; детальная разбивка фундамента; геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ, контроль прямолинейности, вертикальности, горизонтальности

строительных конструкций.

3. Наблюдения за осадками здания можно проводить с помощью...

- 1) нивелира;
- 2) дальномера;
- 3) теодолита;
- 4) стальной ленты.

4. При перенесении на местность проектной отметки отсчет по рейке, установленный на уровне проектной отметки вычисляется по формуле: (выбрать правильный ответ)

1 $v = H_A + a - H_B$

2 $v = H_A + a + H_B$

3 $v = H_A - a + H_B$

4 $v = H_A + a - ГИ.$

5. Требования к точности построения геодезических сетей методом триангуляции

а) длина стороны треугольника – 20-25 км; ср. кв. ошибка измерения угла – 0,7"; относительная ошибка измерения базисной стороны – 1/400 000.

б) длина стороны треугольника – 15-20 км; ср. кв. ошибка измерения угла – 0,7"; относительная ошибка измерения базисной стороны – 1/400 000.

в) длина стороны треугольника – 20-25 км; ср. кв. ошибка измерения угла – 1,0"; относительная ошибка измерения базисной стороны – 1/400 000.

г) длина стороны треугольника – 20-25 км; ср. кв. ошибка измерения угла – 0,7"; относительная ошибка измерения базисной стороны – 1/300 000.

6. В чем суть способа редуцирования для построения геодезической строительной сетки?

а) получение координат пунктов строительной сетки непосредственно после

уравнивания результатов полевых измерений;

б) получение координат пунктов строительной сетки в результате вычислений по результатам полевых измерений;

в) получение координат пунктов строительной сетки в результате вычислений поправок на основе сравнения результатов полевых измерений и проектных данных;

г) получение координат пунктов строительной сетки в результате разбивки дополнительной геодезической сети, включающей пункты строительной сетки.

7. По какому принципу выбирается монтажная ось под технологическое оборудование?

а) монтажную ось совмещают с главной осью сооружения;

б) монтажную ось совмещают с разбивочной осью сооружения;

в) монтажную ось совмещают с осью симметрии сооружения;

г) монтажную ось совмещают с некоторой наиболее важной в технологическом отношении осью или линией.

8. Необходимые вычисления для выноса линии с заданным уклоном по формуле:

а) $v = (H_p + a) - (H_{исх} + id)$.

б) $v = H_{исх} + id$.

в) $v = H_p + a$.

г) $v = ГИ - a$.

д) $v = (H_p + a) + (H_{исх} + id)$.

9. Способ проектных горизонталей, способ профилей, способ проектных отметок позволяет решить вопрос:

а).Вертикальной планировки;

б)Установки оборудования;

в).Установки оборудование в плане;

г)Установки оборудование по вертикале;

д) Изменения координат точек.

10. Последовательность этапов многомерного цифрового пространственного моделирования:

а) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение; +

б) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;

в) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Цели и задачи прикладной геодезии. Организация геодезических работ
2. Техническая и проектная документация для производства геодезических работ
3. Геодезические изыскания для строительства
4. Топографическая съемка застроенной территории М1:500 для целей изысканий
5. Состав технического отчета по инженерным изысканиям
6. Трассирование линейных сооружений
7. Геодезическая подготовка проекта
8. Геодезическая основа расположения застройки на местности
9. Вертикальная планировка местности
10. Геодезические разбивочные работы
11. Элементы геодезических разбивочных работ
12. Общие сведения о выносе в натуру проектов инженерных коммуникаций
13. Геодезические работы при бестраншейной прокладке трубопроводов
14. Укладка труб в траншеи по заданному уклону
15. Геодезические работы при нулевом цикле строительства

16. Геодезические работы при возведении надземной части сооружений
- 17 Геодезическая подготовка к монтажным работам
- 18 Геодезические работы при монтаже панелей перекрытия, лестничных клеток, лифтовых шахт
- 19 Геодезические работы при возведении зданий в скользящей опалубке
- 20 Геодезические работы при монтаже подкрановых путей
- 21 Геодезические работы при монтаже оборудования

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Цели и задачи прикладной геодезии. Организация геодезических работ
2. Техническая и проектная документация для производства геодезических работ
3. Геодезические изыскания для строительства
4. Топографическая съемка застроенной территории М1:500 для целей изысканий
5. Состав технического отчета по инженерным изысканиям
6. Трассирование линейных сооружений
7. Геодезическая подготовка проекта
8. Геодезическая основа расположения застройки на местности
9. Вертикальная планировка местности
- 10 Геодезические разбивочные работы
- 11 Элементы геодезических разбивочных работ
- 12 Общие сведения о выносе в натуру проектов инженерных коммуникаций
- 13 Геодезические работы при бестраншейной прокладке трубопроводов
14. Укладка труб в траншее по заданному уклону
15. Геодезические работы при нулевом цикле строительства
16. Геодезические работы при возведении надземной части сооружений
- 17 Геодезическая подготовка к монтажным работам
- 18 Геодезические работы при монтаже панелей перекрытия, лестничных клеток, лифтовых шахт
- 19 Геодезические работы при возведении зданий в скользящей опалубке
- 20 Геодезические работы при монтаже подкрановых путей
- 21 Геодезические работы при монтаже оборудования
22. Виды деформаций зданий и сооружений, причины их возникновения
- 23 Геодезический и негеодезический контроль за деформациями зданий и сооружений
- 24 Методы измерения вертикальных деформаций
- 25 Методы измерения горизонтальных смещений
- 26 Способы измерения кренов сооружения
- 27 Особенности определения деформаций высотных зданий, автоматизация наблюдений за деформациями зданий и сооружений
- 28 Наблюдение за трещинами в зданиях и сооружениях

- 29 Геодезические работы при изысканиях аэродромов
- 30 Геодезические работы при строительстве аэродромов
- 31 Общие сведения о разбивочных сетях мостов
- 32 Геодезические работы при строительстве мостов
- 33 Определение деформаций мостовых сооружений
- 34 Использование беспилотных летательных аппаратов для целей кадастра и геодезии
- 35 Общие сведения о лазерных сканерах, применяемых в геодезии
- 36 Процесс лазерного сканирования
- 37 Архитектурные обмеры
- 38 Применение цифровой фотограмметрии в архитектурных обмерах
- 39 Решение прикладных задач
- 40 Способы определения площадей по планам и картам

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Методика выставления оценки при проведении экзамена:

Экзамен проводится устно по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и практическое задание. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 1 баллом, задание оценивается в 2 балла (1 балл верное решение и 1 балл за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение Организация геодезических работ Инженерно-геодезические сети	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Топографо-геодезические Изыскания. Топографические съемки	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Элементы геодезического проектирования Геодезические разбивочные работы	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

			проекту....
4	Геодезические работы при нулевом цикле строительства и на монтажном горизонте	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Геодезический контроль за деформациями зданиями и сооружениями	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Современные геодезические методы	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев, Б.А. Попов Инженерная геодезия Учебное пособие для вузов Direct MEDIA Москва-Берлин; 2020 - 500с.

2. Попов Б.А. Основы геодезии [Электронный ресурс]: практикум/ Попов Б.А., Нестеренко И.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,

ЭБС АСВ, 2016.— 88 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/72927.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Б.А. Попов, М.Б. Реджепов, Ю.С. Нетребина Геодезия в строительстве. Учебное пособие – Воронеж:, Центрально-Черноземное книжное издательство, 2021 152с.

4. Б.А. Попов, А.И. Колосов, Ю.С. Нетребина, Н.И. Трухина, М.Б. Реджепов Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций: Учебное пособие, ФГБОУ ВО Воронежские государственный технический университет, - Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 2023-115с.

5 Автоматизация высокоточных измерений в прикладной геодезии. Теория и практика [Электронный ресурс]/ В.П. Савиных [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, Альма Матер, 2016.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60080.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6 Полежаева Е.Ю. Геодезия с основами кадастра и землепользования [Электронный ресурс]: учебник/ Полежаева Е.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20457.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Полежаева Е.Ю. Современный электронный геодезический инструментарий (Виды, метод и способы работы) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Полежаева Е.Ю. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010 – 108 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20520>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1.Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Word 2013/2007

Microsoft Office Excel 2013/2007

Microsoft Office Power Point 2013/2007

Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии:

AutoCAD

Civil 3D

2.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

3.Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

4.Современные профессиональные базы данных

Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>

Academic Search Complete

Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>

«Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы

Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>

Электронная библиотека «Горное дело»

Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс для лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Перечень лабораторного оборудования:

1. Оптические нивелиры.
2. Оптические теодолиты.
3. Цифровые нивелиры
4. Электронные тахеометры.
5. Компьютерная техника.
6. Технические средства обучения.
7. Электронные и механические планиметры.
8. Масштабные линейные и геодезические транспортиры

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прикладная геодезия» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа. Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические и лабораторные занятия направлены на приобретение студентами необходимых знаний по изучению основных видов инженерно-геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, созданию и корректировке топографических планов для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастре, по определению отклонений сооружаемого объекта от проекта (исполнительные съёмки).

Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

обеспечение на местности геометрических форм и размеров земельных участков в соответствии с проектом;

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в

учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--