

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонды оценочных знаний по дисциплине

**«ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ»**

1. Формируемые дисциплиной компетенции

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.4.6 Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации

ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ

ПК.4.9 Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами

2. Планируемые результаты обучения

Коды компетенций/ индикаторов компетенций	Планируемый результат
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Знает методы анализа точности и надежности результатов топографических съемок. Умеет выбирать оптимальный метод и технологию для решения сложных задач, учитывая требования к точности, экономичности и срокам выполнения работ. Владеет навыками оценки эффективности различных методов и технологий топографической съемки в зависимости от конкретных условий.
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения	Знает принципы построения и функционирования геоинформационных систем (ГИС) и способен применять их

задач профессиональной деятельности	для решения задач в области топографии и картографии. Умеет разрабатывать собственные базы данных и приложения для автоматизации процессов поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения топографических съемок, демонстрируя высокий уровень владения современными информационными технологиями. Владеет навыками представления топографической информации в виде веб-сервисов и интерактивных карт, обеспечивая широкий
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Знает современные тенденции развития топографического бизнеса и способен разрабатывать инновационные проекты, привлекающие инвестиции и обеспечивающие конкурентоспособность компаний. Умеет эффективно управлять ресурсами, организовывать работу команды и вести переговоры с партнерами и клиентами. Владеет знаниями по международному праву и финансовому менеджменту, позволяющим успешно вести бизнес на международном уровне.
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Знает современные теории и концепции командного лидерства и способен создавать высокоэффективные команды, ориентированные на достижение поставленных целей. Умеет мотивировать сотрудников, разрешать конфликты и создавать атмосферу доверия и сотрудничества. Владеет навыками разработки и реализации стратегии командного взаимодействия, обеспечивающей высокую производительность и качество выполнения топографических работ.
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Знает принципы построения эффективных коммуникационных стратегий и умеет применять их в различных ситуациях профессиональной деятельности. Умеет адаптировать свой стиль общения к различным аудиториям и культурным контекстам, демонстрируя высокий уровень владения русским языком и культурой речи. Владеет навыками публичных выступлений и ведения дискуссий по вопросам топографии и картографии, обеспечивая эффективное взаимодействие с коллегами и

	<p>заказчиками.</p> <p>ОК.6</p> <p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>
	<p>Знает современные теории и концепции гражданско-патриотического воспитания и способен применять их для формирования нравственных ценностей у своих коллег. Умеет анализировать и оценивать социальные процессы с точки зрения традиционных российских ценностей при выполнении топографических работ. Владеет навыками организации мероприятий, направленных на формирование гражданско-патриотической позиции, соблюдение законодательства и этических норм в профессиональной деятельности, а также на противодействие коррупции.</p> <p>ОК.7</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>
	<p>Знает современные технологии топографических работ и способен разрабатывать и реализовывать проекты, направленные на повышение эффективности использования ресурсов, снижение негативного воздействия на окружающую среду и адаптацию к изменению климата. Умеет создавать системы управления рисками и обеспечивать готовность персонала к действиям в любых чрезвычайных ситуациях. Владеет навыками управления проектами в области устойчивого развития и способен внести вклад в создание экологически ответственной топографической отрасли</p> <p>ОК.8</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>
	<p>Знает современные методы физической реабилитации и профилактики профессиональных заболеваний, связанных с выполнением топографических съемок, и способен применять их на практике. Умеет разрабатывать и реализовывать комплексные программы оздоровления для сотрудников, занимающихся топографическими работами, демонстрируя высокий уровень знаний и организационных способностей. Владеет навыками пропаганды здорового образа жизни и создания условий для занятий спортом на рабочем месте, способствуя повышению работоспособности и снижению заболеваемости.</p> <p>ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и</p>

иностранных языках	свободно читает и понимает любую техническую документацию на русском и английском языках. Умеет переводить и редактировать технические тексты, а также составлять глоссарии и терминологические словари. Владеет навыками ведения научной дискуссии по вопросам топографии и картографии на русском и английском языках.
ПК.4.6 Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации	Знает: Глубокое знание проектирования геодезических работ, методов выноса в натуру, проведения обмерных работ и составления исполнительной документации, умеет обоснованно выбирать оптимальные методы работы. Умеет: Быстро и качественно выполняет работы по выносу осей, отметок, проводит обмерные работы и составляет исполнительную документацию в соответствии со всеми требованиями, эффективно решает нестандартные задачи. Владеет: В совершенстве владеет навыками работы с технической документацией и современным геодезическим оборудованием, может оптимально организовать геодезические работы на строительной площадке и обеспечивать их высокую точность и эффективность.
ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно монтажных работ	Знает: Глубокое понимание целей и задач полевого контроля, способы и инструменты контроля, знает допуски и умеет обоснованно их применять. Умеет: Самостоятельно и безошибочно выполняет контроль геометрических параметров, оптимально организует работу, точно применяет геодезические приборы. Владеет: Навыками работы с современным контрольно-измерительным оборудованием, безошибочно анализирует результаты, выявляет отклонения от проектных значений, предлагает оптимальные способы их устранения и предотвращения.
ПК.4.9 Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами	Знает: Все методы и приборы для мониторинга деформаций, знает все о геодинамических процессах, нормативные требования к точности измерений и умеет обосновывать выбор оптимального метода. Умеет: Самостоятельно, быстро и качественно подготавливает оборудование, проводит измерения,

	<p>обрабатывает данные и строит графики, эффективно решает сложные задачи, связанные с мониторингом деформаций и геодинамическими процессами.</p> <p>Владеет: В совершенстве владеет навыками работы с деформационными знаками и автоматизированными системами мониторинга, глубоко анализирует полученную информацию, разрабатывает рекомендации по обеспечению безопасности и долговечности эксплуатируемых объектов.</p>
--	---

3. Спецификация задания и критерии оценивания

Оценка качества сформированности компетенций проводится в форме решения теста. Тест по дисциплине состоит из 20 вопросов. Рекомендованное время решения теста испытуемым – 40 минут.

Максимальный балл за верное выполнение всех заданий теста – 20 баллов.

Минимальный проходной балл – 9, что соответствует минимальному порогу для выставления отметки «удовлетворительно».

Схема конвертации баллов в отметки:

- 0-8 баллов – «неудовлетворительно»
- 9-12 баллов – «удовлетворительно»
- 13-16 баллов – «хорошо»
- 17-20 баллов – «отлично»

3.1. Тестовые задания

ВАРИАНТ 1 (20 вопросов)

1. **(Выбор одного ответа)** Что НЕ является основной задачей геодезических работ при вынесении проекта сооружения в натуре?
 - а) Построение горизонтального угла на местности
 - б) Построение проектной длины линии
 - в) Передача отметки на дно котлована
 - г) Определение геологического состава грунта
2. **(Краткий ответ)** Как называется способ геодезических разбивочных работ, при котором положение проектной точки определяется по измеренным от известной точки углу и расстоянию?
 - Ответ: _____ (Полярный способ)
3. **(Выбор одного ответа)** Строительная сетка создается на площадке для:
 - а) Ограждения территории строительства
 - б) Обеспечения единой системы координат для всех разбивочных работ и монтажа конструкций
 - в) Размещения бытовых помещений для рабочих
 - г) Прокладки временных дорог

4. **(Выбор нескольких ответов)** Какие методы используются для закрепления пунктов геодезической разбивочной основы на строительной площадке?
- а) Временные деревянные колья
 - б) Бетонные монолиты с металлическими марками
 - в) Стенные знаки (марки, консоли)
 - г) Отметки краской на асфальте
 - д) Специальные грунтовые реперы
5. **(Выбор одного ответа)** Детальная разбивка осей сооружения выполняется от:
- а) Случайных временных реперов
 - б) Пунктов основной разбивочной сети (строительной сетки или главных осей)
 - в) Ближайших существующих зданий
 - г) Красной линии застройки
6. **(Краткий ответ)** Как называется специальное временное сооружение (обычно деревянное) с вынесенными на него осями, используемое для детальной разбивки фундаментов и стен?
- Ответ: _____ (Обноска)
7. **(Выбор одного ответа)** Геодезические работы при монтаже сборных конструкций НЕ включают:
- а) Проверку планового и высотного положения монтируемых элементов
 - б) Контроль вертикальности колонн
 - в) Выверку положения технологического оборудования
 - г) Определение химического состава бетона
8. **(Выбор одного ответа)** Исполнительная геодезическая съемка проводится с целью:
- а) Уточнения проекта перед началом строительства
 - б) Определения фактического планово-высотного положения построенных конструкций и их соответствия проекту
 - в) Составления сметы на строительные работы
 - г) Рекламы построенного объекта
9. **(Краткий ответ)** Как называется документ, содержащий фактические размеры и планово-высотное положение элементов сооружения, составленный по результатам исполнительной съемки?
- Ответ: _____ (Исполнительная схема / Исполнительный чертеж)
10. **(Выбор одного ответа)** Наблюдения за осадками фундаментов зданий проводятся методом:
- а) Тахеометрической съемки
 - б) Геометрического нивелирования высокой точности
 - в) Спутниковых определений в автономном режиме
 - г) Лазерного сканирования
11. **(Выбор одного ответа)** Осадочные марки закладываются в:
- а) Грунт на безопасном расстоянии от сооружения
 - б) Фундаменты и несущие конструкции наблюдаемого сооружения
 - в) Кровлю здания
 - г) Временные бытовые постройки
12. **(Краткий ответ)** Как называется наклон сооружения от вертикального положения, измеряемый в угловых или линейных величинах?
- Ответ: _____ (Крен)
13. **(Выбор одного ответа)** Створным методом при наблюдении за горизонтальными смещениями контролируют:
- а) Вертикальность конструкций
 - б) Отклонение точек сооружения от прямой линии (створа), заданной между двумя исходными пунктами
 - в) Прогибы балок и перекрытий

- г) Раскрытие трещин

14. (Выбор одного ответа) Геодезические работы при изучении опасных геодинамических процессов (например, оползней) НЕ включают:

- а) Создание сети наблюдательных пунктов (реперов)
- б) Периодические измерения планового и высотного положения реперов
- в) Анализ результатов измерений и построение графиков смещений
- г) Бурение разведочных скважин для изучения состава пород (это геологическая задача)

15. (Установление соответствия) Соотнесите вид геодезических работ в строительстве и их основную цель:

- 1. Разбивочные работы
- 2. Исполнительная съемка
- 3. Мониторинг деформаций
- А. Контроль геометрических параметров в процессе эксплуатации.
- Б. Перенос проекта на местность.
- В. Фиксация фактического положения построенных элементов.

16. (Выбор одного ответа) При геодезическом сопровождении строительства подземных тоннелей наиболее сложной задачей является:

- а) Измерение длины тоннеля
- б) Обеспечение точной сбоки встречных проходок
- в) Определение глубины заложения
- г) Составление исполнительной документации

17. (Краткий ответ) Как называется метод передачи плановых координат в подземные выработки с помощью двух отвесов, опущенных в шахтный ствол?

- Ответ: _____ (Способ проектирования / Способ створа двух отвесов)

18. (Выбор одного ответа) Боковое нивелирование при монтаже конструкций используется для:

- а) Определения абсолютных отметок
- б) Контроля и выверки высотного положения элементов относительно монтажного горизонта
- в) Измерения горизонтальных смещений
- г) Проверки вертикальности колонн

19. (Выбор нескольких ответов) Какие методы могут использоваться для наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений?

- а) Метод отдельных направлений (угловые измерения)
- б) Створные наблюдения
- в) Полигонометрия
- г) Геометрическое нивелирование
- д) Спутниковые методы (GNSS)

20. (Краткий ответ) Основным нормативным документом, регламентирующим точность геодезических работ в строительстве, является _____.

- Ответ: СП (Свод правил) / ГОСТ

Ключ к Варианту 1:

1. г
2. Полярный способ
3. б
4. а, б, в, д
5. б

6. Обноска
7. г
8. б
9. Исполнительная схема (Исполнительный чертеж)
10. б
11. б
12. Крен
13. б
14. г
15. 1-Б, 2-В, 3-А
16. б
17. Способ проектирования (или способ створа двух отвесов, метод точного центрирования)
18. б
19. а, б, в, д
20. СП (Свод правил) / ГОСТ

ВАРИАНТ 2 (20 вопросов)

1. **(Выбор одного ответа)** Какой способ НЕ используется для построения проектного угла на местности?
 - а) Способ примыкания
 - б) Способ повторений
 - в) Способ измерения полного угла
 - г) Способ створных засечек
2. **(Краткий ответ)** Как называется совокупность геодезических пунктов, создаваемых на строительной площадке для выполнения разбивочных работ?
○ Ответ: _____ (Разбивочная основа / Строительная сетка)
3. **(Выбор одного ответа)** Передача отметки на дно котлована с высокой точностью выполняется методом:
 - а) Визуального визирования
 - б) Геометрического нивелирования с использованием стальной рулетки или инварной проволоки
 - в) Спутниковых измерений
 - г) Барометрического нивелирования
4. **(Выбор нескольких ответов)** Какие данные необходимы для выноса точки в натуру полярным способом?
 - а) Координаты точки стояния прибора
 - б) Координаты ориентирного пункта (или дирекционный угол начального направления)
 - в) Проектные координаты выносимой точки
 - г) Проектная отметка выносимой точки (для плановой разбивки не всегда обязательна)
 - д) Высота инструмента
5. **(Выбор одного ответа)** Основное назначение исполнительной геодезической документации:
 - а) Для расчета заработной платы строителям
 - б) Для подтверждения соответствия выполненных работ проекту и нормативным требованиям
 - в) Для рекламы объекта

- г) Для определения стоимости материалов
- 6. **(Краткий ответ)** Как называется метод определения высот точек путем измерения вертикальных углов и расстояний?
 - Ответ: _____ (Тригонометрическое нивелирование)
- 7. **(Выбор одного ответа)** Плановая установка сборных конструкций – это:
 - а) Обеспечение их проектного положения в горизонтальной плоскости
 - б) Обеспечение их проектной высотной отметки
 - в) Проверка их прочности
 - г) Окраска конструкций
- 8. **(Выбор одного ответа)** Горизонтальные смещения сооружений могут быть вызваны:
 - а) Только осадкой фундамента
 - б) Боковым давлением грунта, ветровыми нагрузками, сейсмическими воздействиями
 - в) Изменением температуры воздуха
 - г) Ошибками при проектировании
- 9. **(Краткий ответ)** Геодезические приборы, используемые для высокоточных наблюдений за осадками, должны иметь высокую _____ и стабильность.
 - Ответ: Точность
- 10. **(Выбор одного ответа)** При изучении оползневых процессов геодезическими методами контролируют:
 - а) Только скорость ветра
 - б) Смещения и деформации поверхности земли и сооружений в зоне оползня
 - в) Уровень грунтовых вод
 - г) Состав атмосферных осадков
- 11. **(Выбор одного ответа)** Геодезическая основа для наблюдений за деформациями должна быть:
 - а) Расположена непосредственно на деформирующемся объекте
 - б) Максимально удалена от объекта наблюдений
 - в) Более устойчива и стабильна, чем сам наблюдаемый объект, и находится вне зоны его влияния
 - г) Создана из временных знаков
- 12. **(Краткий ответ)** Как называется съемка, выполняемая в процессе и по завершении строительства для контроля геометрических параметров и составления исполнительной документации?
 - Ответ: _____ (Исполнительная съемка)
- 13. **(Выбор одного ответа)** Способ створной засечки при разбивке точек используется, когда:
 - а) Точка лежит на пересечении двух заданных створов
 - б) Точка определяется по углу и расстоянию
 - в) Точка определяется по двум измеренным расстояниям от известных пунктов
 - г) Требуется определить только высоту точки
- 14. **(Выбор одного ответа)** Вертикальная планировка территории при строительстве выполняется для:
 - а) Улучшения эстетического вида
 - б) Создания проектных уклонов для стока воды, устройства площадок и дорог
 - в) Посадки деревьев и кустарников
 - г) Уменьшения шума от строительства
- 15. **(Установление соответствия)** Соотнесите тип деформации и метод ее геодезического определения:
 - 1.Осадка
 - 2.Крен
 - 3.Горизонтальное смещение

- А. Измерение отклонения от вертикали (например, теодолитом, отвесом).
 - Б. Геометрическое нивелирование.
 - В. Створные наблюдения, полигонометрия, спутниковые методы.
- 16. (Выбор одного ответа)** При геодезическом обеспечении монтажа высотных сооружений (например, телебашен) особое внимание уделяется контролю:
- а) Цвета краски
 - б) Вертикальности и соосности элементов
 - в) Температуры конструкций
 - г) Скорости ветра
- 17. (Краткий ответ)** Как называется метод выверки планового положения конструкций, при котором визирная ось прибора устанавливается параллельно проектной оси конструкции на заданном расстоянии?
- Ответ: _____ (Боковое визирование / Способ параллельных линий)
- 18. (Выбор одного ответа)** Точность исполнительных съемок должна быть:
- а) Ниже точности разбивочных работ
 - б) Такой же или выше точности разбивочных работ
 - в) Определяться только пожеланиями заказчика
 - г) Не нормируется
- 19. (Выбор нескольких ответов)** В состав исполнительной геодезической документации входят:
- а) Исполнительные чертежи и схемы
 - б) Журналы полевых измерений
 - в) Акты приемки выполненных работ
 - г) Фотографии строительной площадки
 - д) Ведомости вычисления координат и высот
- 20. (Краткий ответ)** Геодезические работы по наблюдению за деформациями зданий и сооружений называются _____.
- Ответ: Геодезический мониторинг (деформаций)

Ключ к Варианту 2:

1. г
2. Вершина угла (Угол поворота)
3. б
4. а, б, в, (д – для высотной разбивки)
5. б
6. Тригонометрическое нивелирование
7. а
8. б
9. Точность (стабильность)
10. б
11. в
12. Исполнительная съемка
13. а
14. б
15. 1-Б, 2-А, 3-В
16. б
17. Боковое визирование (Способ параллельных линий)
18. б
19. а, в, д (б – как первичный материал)
20. Геодезический мониторинг (деформаций)