

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный национальный исследовательский университет"

Авторы-составители: **Брыжко Илья Викторович**

Рабочая программа дисциплины

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Код УМК 102316

Утверждено
Протокол №6
от «26» марта 2025 г.

Пермь, 2025

1. Наименование дисциплины

Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ПРОФ » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **21.02.20** Прикладная геодезия
направленность Прикладная геодезия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.02.20 Прикладная геодезия (направленность : Прикладная геодезия)

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

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	21.02.20 Прикладная геодезия (направленность: Прикладная геодезия) на базе среднего общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	38
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений

Геодезические работы при вынесении в натуру характерных точек сооружения

1. Разбивочные элементы. Построение горизонтального угла на местности. Построение угла с повышенной точностью. Построение заданной длины на местности. Применяемые приборы.
2. Вынос на местность точки с проектной отметкой. Построение горизонтальной площадки. Построение на местности линии и плоскости с заданным уклоном. Передача отметки на дно котлована и на верх сооружения.
3. Способы геодезических разбивочных работ. Способ полярных координат. Способ прямой угловой засечки. Анализ источников ошибок. Точность.
4. Способы засечек: линейная засечка, створная засечка, створно-линейная засечка. Анализ источников ошибок. Точность.
5. Способ прямоугольных координат. Анализ источников ошибок. Точность. В том числе, практических занятий и лабораторных работ

Геодезические сети специального назначения

1. Характеристика геодезической основы разбивочных работ. Плановые сети. Высотные сети. Городские геодезические сети сгущения. Методы создания. Проектирование. Применяемые приборы. Закрепление пунктов.
2. Характеристика строительной сетки. Форма. Размеры, система координат. Создание строительной сетки способом редуцирования.
3. Перевычисление координат пунктов строительной сетки из одной плоской прямоугольной системы координат в другую

Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений

1. Виды промышленных сооружений. Оси сооружений. Этапы разбивки.
2. Основные разбивочные работы. Закрепление основных осей сооружений. Контрольные измерения. Исполнительная документация.
3. Детальная разбивка. Назначение и построение обноски. Виды обноски, ее свойства. Вынос деталей осей на обноски.
4. Этапы строительства промышленного сооружения. Проектирование контуров котлована. Геодезические работы при устройстве и монтаже фундаментов.
5. Геодезические работы при монтаже строительных конструкций. Построение плановой и высотной основы на исходном и монтажном горизонте.
6. Плановая установка сборных конструкций и технологического оборудования. Способы выверки планового положения сборных конструкций. Боковое нивелирование. Высотная установка сборных конструкций и технологического оборудования. Способы выверки высотного положения сборных конструкций

Геодезические работы при строительстве подземных сооружений

1. Виды подземных сооружений.
2. Виды тоннелей, способы их сооружения. Габариты и формы поперечных сечений.
3. Плановое обоснование на дневной поверхности при строительстве тоннелей метрополитена. Высотное обоснование на дневной поверхности при строительстве тоннелей метрополитена.
4. Понятие о способах ориентирования подземных выработок. Способ створа двух отвесов.
5. Подземное плановое и высотное обоснование

Геодезические приборы при наблюдениях за деформациями промышленных сооружений

1. Общие сведения о деформациях сооружений. Вертикальные смещения (осадки), причины их возникновения. Наблюдения за осадками, их цикличность и периодичность. Осадочные марки и их размещение. Современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений.
2. Геодезические методы наблюдения за осадками: геометрическое высокоточное нивелирование, микронивелирование. Применяемые приборы.
3. Математическая обработка и графическая интерпретация результатов наблюдений за осадками.
4. Сущность и причины горизонтальных смещений сооружений.
5. Способы наблюдения смещений: створный способ (метод с использованием подвижной марки и неподвижной марки); линейно-угловые способы (методы триангуляции, метод полигонометрии). Применяемые приборы.
6. График горизонтальных смещений.
7. Причины возникновения кренов. Способы определения кренов: способ координат, способ вертикальных углов. Примерные приборы

Геодезические работы при изучении опасных геодинамических процессов

1. Общие сведения о сдвижении горных пород и поверхности под влиянием горных разработок. Наблюдения за смещениями горных пород.
2. Обработка результатов мониторинга деформаций на геодинамическом полигоне.

Исполнительная съемка завершенного строительного объекта

1. Методы обмеров архитектурных сооружений. Виды обмерных чертежей. Краткий обзор возможностей современного геодезического оборудования.
2. Назначение и точность исполнительных съемок. Геодезическая основа.
3. Составление исполнительных планов, особенности, оформление планов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства : учебное пособие для вузов / В. В. Авакян. — 3-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 587 с. — ISBN 978-5-8291-2972-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/110178>
2. Волков, В. И. Прикладная геодезия : учебное пособие / В. И. Волков, Н. В. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9227-1283-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/136361.html>

Дополнительная:

1. Инженерно-геодезические изыскания в строительстве и проектировании : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 387 с. — ISBN 978-5-905916-09-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30254>
2. Геодезия. Инженерное обеспечение строительства : учебно-методическое пособие. Практикум / Т. П. Синютина, Л. Ю. Миколишина, Т. В. Котова, Н. С. Воловник. — Москва : Инфра-Инженерия, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0172-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/98395>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.geokniga.org/books/1178> "Геодезия. Общий курс"

<http://miltop.narod.ru/> Топография: от А до Я

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтента, а также тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет геодезии и топографических работ, оснащенный специализированным оборудованием, проектором мультимедийным переносным, ноутбуком переносным с соответствующим программным обеспечением, переносным экраном, интерактивной доской, доской меловой, стеллажом, учебной мебелью (столами, стульями).

Для проведения занятий семинарского (практического) типа - Лаборатория геодезии и топографических работ (ООО «Центр кадастровых услуг»), оснащенная специализированным оборудованием и соответствующим программным обеспечением.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru)).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет LibreOffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;

Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обучающийся демонстрирует способность принимать обоснованные решения по выбору оптимальных методов и технологий при выполнении топографических съемок в различных условиях.	Неудовлетворительно Знает основные методы топографических съемок, но не понимает, как их применять в различных ситуациях. Не умеет анализировать условия выполнения съемок и выбирать подходящий метод. Не владеет навыками оценки эффективности различных методов и технологий. Удовлетворительно Знает основные типы топографических съемок и методы их выполнения. Умеет выбирать метод съемки для простых задач и обосновывать свой выбор, опираясь на знание основных характеристик методов и условий проведения работ. Владеет базовыми навыками сравнения различных методов и технологий топографической съемки. Хорошо 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. Отлично Знает современные тенденции развития топографических съемок и способен прогнозировать их влияние на выбор методов и технологий. Умеет разрабатывать новые подходы к решению задач топографической съемки, демонстрируя высокий уровень знаний, аналитических способностей и креативности. Владеет навыками экспертной оценки и выбора оптимальных методов и технологий для различных условий и задач.

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
OK.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует навыки эффективного использования информационных ресурсов и технологий для решения задач, возникающих в процессе топографической съемки.	<p>Неудовлетворительно Знает основные источники информации в области топографии и информационных технологий, но не умеет их эффективно использовать. Не умеет искать, анализировать и интерпретировать информацию. Не владеет навыками работы с электронными каталогами, базами данных и специализированным программным обеспечением.</p> <p>Удовлетворительно Знает правила использования технической документации, каталогов координат и других источников информации. Умеет находить нужную информацию в различных источниках и использовать ее для решения простых задач, возникающих при выполнении топографических съемок. Владеет базовыми навыками работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами и специализированным программным обеспечением.</p> <p>Хорошо Знает методы анализа и оценки достоверности информации, полученной из различных источников. Умеет использовать специализированное программное обеспечение для работы с базами данных, электронными картами и другими информационными ресурсами. Владеет навыками создания отчетов и презентаций с использованием информационных технологий для представления результатов топографических съемок.</p> <p>Отлично Знает принципы построения и функционирования геоинформационных систем (ГИС) и способен применять их 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</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично доступ к результатам топографических работ.
OK.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	Обучающийся проявляет готовность к планированию и реализации личной и профессиональной траектории, а также к предпринимательской деятельности в области геодезии	Неудовлетворительно Знает основные направления развития топографии и картографии, но не имеет четкого представления о своих карьерных перспективах. Не умеет составлять резюме и искать работу. Не владеет знаниями по правовым и финансовым вопросам, необходимым для ведения предпринимательской деятельности. Удовлетворительно Знает основные требования к специалистам в области топографии и картографии. Умеет оценивать свои профессиональные навыки и составлять план саморазвития. Владеет базовыми знаниями по трудовому праву и налогообложению, необходимым для начала предпринимательской деятельности. Хорошо Знает методы управления проектами и организации топографических работ. Умеет составлять бизнес-план, оценивать риски и искать источники финансирования для реализации своих проектов. Владеет знаниями по гражданскому праву и финансовому планированию. Отлично Знает современные тенденции развития топографического бизнеса и способен разрабатывать инновационные проекты, привлекающие инвестиции и обеспечивающие конкурентоспособность компании. 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.
OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Обучающийся демонстрирует навыки эффективного взаимодействия и сотрудничества с коллегами для достижения общих целей в процессе выполнения топографических работ.	Неудовлетворительно Знает основные принципы работы в коллективе, но не умеет эффективно взаимодействовать с коллегами и решать конфликтные ситуации. Не умеет принимать ответственность за выполнение поставленных задач и оказывать помощь другим членам команды. Удовлетворительно

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Удовлетворительно Знает методы эффективной коммуникации в коллективе и умеет применять их на практике. Умеет сотрудничать с коллегами и выполнять поставленные задачи в срок и с надлежащим качеством. Владеет базовыми навыками организации работы в команде и поддержания позитивной атмосферы.</p> <p>Хорошо Знает методы управления командой и мотивации сотрудников, а также принципы распределения ролей и ответственности. Умеет эффективно координировать действия членов команды и контролировать выполнение поставленных задач. Владеет навыками организации командной работы для решения сложных задач, связанных с выполнением топографических съемок.</p> <p>Отлично 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.</p>
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Обучающийся демонстрирует навыки эффективной и грамотной коммуникации на русском языке в профессиональной деятельности, учитывая социокультурные особенности общения.	<p>Неудовлетворительно Знает основные правила русского языка и делового общения, но испытывает значительные трудности в изложении своих мыслей устно и письменно. Не умеет составлять техническую документацию и отчеты, допускает грубые ошибки.</p> <p>Удовлетворительно Удовлетворительно: Знает основные стили речи и правила деловой переписки. Умеет грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме, составлять простые технические документы. Владеет базовыми навыками составления технических отчетов и инструкций.</p> <p>Хорошо Хорошо: Знает методы эффективной</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо коммуникации в профессиональной среде и способен применять их на практике. Умеет вести деловые переговоры и разрешать конфликтные ситуации, составлять сложные технические документы и презентации. Владеет навыками эффективной коммуникации в различных ситуациях.</p> <p>Отлично 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 заказчиками.</p>
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	Обучающийся демонстрирует ответственное отношение к своей профессиональной деятельности, проявляя гражданскую позицию и уважение к обществу и культуре.	<p>Неудовлетворительно Знает основные понятия гражданственности, патриотизма и нравственности, но не проявляет их в своей профессиональной деятельности. Не умеет оценивать влияние топографических работ на окружающую среду и культурное наследие. Не владеет навыками соблюдения законодательства и этических норм.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные принципы гражданско-патриотического воспитания и нравственные ценности российского общества. Умеет учитывать эти ценности при планировании и выполнении топографических работ. Владеет базовыми навыками соблюдения законодательства и этических норм.</p> <p>Хорошо Знает историю и культуру России, основные направления государственной политики в области гражданско-патриотического воспитания. Умеет аргументированно защищать свою гражданскую позицию и проявлять уважение к представителям различных культур и религий при выполнении топографических работ. Владеет навыками разработки и реализации</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо мер по соблюдению законодательства и этических норм, направленных на сохранение окружающей среды и культурного наследия.</p> <p>Отлично 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>
ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся демонстрирует ответственное отношение к окружающей среде и умение применять принципы устойчивого развития в своей профессиональной деятельности.	<p>Неудовлетворительно Знает основные понятия экологии и ресурсосбережения, но не понимает их применимости к топографическим работам. Не умеет оценивать воздействие топографических работ на окружающую среду. Не владеет навыками применения принципов бережливого производства и действий в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные экологические требования к проведению топографических работ и умеет применять методы ресурсосбережения и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Умеет оценивать риски возникновения чрезвычайных ситуаций и принимать меры по их предотвращению. Владеет базовыми навыками организации безопасных условий труда и действий в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Хорошо Способен разрабатывать проекты организации работ с учетом требований охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Умеет разрабатывать планы действий в чрезвычайных ситуациях и проводить тренировки для персонала. Владеет навыками организации мероприятий по предупреждению и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также по повышению экологической безопасности топографических работ.</p> <p>Отлично 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 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует понимание значимости физической культуры для поддержания здоровья и работоспособности в процессе профессиональной деятельности, связанной с топографическими съемками.</p>	<p>Неудовлетворительно Знает основные принципы здорового образа жизни, но не демонстрирует понимания их применимости к профессиональной деятельности топографа. Не умеет организовывать свою работу с учетом необходимости поддержания физической формы. Не владеет навыками выполнения упражнений для укрепления здоровья.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные методы поддержания физической формы и укрепления здоровья. Умеет организовывать свой рабочий день с учетом необходимости выполнения физических упражнений и активного отдыха. Владеет базовыми навыками выполнения упражнений для укрепления здоровья, необходимых для поддержания работоспособности при выполнении топографических съемок.</p> <p>Хорошо Знает влияние физических нагрузок на организм человека и способен разрабатывать индивидуальные программы тренировок с учетом особенностей профессиональной деятельности топографа. Умеет организовывать коллективные занятия физической культурой на рабочем месте и мотивировать коллег к поддержанию</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо здорового образа жизни. Владеет навыками выполнения широкого спектра упражнений для укрепления здоровья, необходимых для выполнения различных видов топографических работ.</p> <p>Отлично 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>
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Обучающийся демонстрирует навыки работы с профессиональной документацией, включая технические регламенты, стандарты, инструкции и каталоги, на русском и иностранном языках.	<p>Неудовлетворительно Знает основные термины и определения в области топографии и картографии на русском языке, но не умеет читать техническую документацию и инструкции к приборам. Не владеет навыками перевода профессиональных текстов с английского языка.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные требования к оформлению технической документации и умеет читать простые инструкции и описания на русском языке. Умеет пользоваться словарем для перевода технических текстов с английского языка и составлять краткие аннотации к прочитанному. Владеет базовыми навыками работы с профессиональной литературой на русском и английском языках.</p> <p>Хорошо Знает правила оформления геодезической документации в соответствии с международными стандартами и умеет читать и понимать сложные технические отчеты и статьи на русском и английском языках. Умеет переводить технические тексты с использованием специализированных словарей и программ, а также составлять развернутые рефераты и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо обзоры литературы. Владеет навыками анализа и обобщения информации, полученной из различных источников.</p> <p>Отлично Знает стандарты и нормы, применяемые в геодезии на международном уровне, и 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.</p>
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	Студент должен уметь выполнять комплекс полевых геодезических работ на строительной площадке, обеспечивая точный перенос проекта в натуру, фиксацию фактического положения построенных элементов и сооружений, составление исполнительной документации, необходимой для контроля качества и последующей эксплуатации объектов.	<p>Неудовлетворительно Знает: Не знает основ проектирования геодезических работ, не знает методов выноса в натуру, проведения обмерных работ и составления исполнительной документации. Умеет: Не умеет выполнять работы по выносу осей, отметок, не владеет приемами работы с геодезическими приборами, не умеет составлять планы и схемы. Владеет: Не владеет навыками работы с технической документацией, не умеет организовать геодезические работы на строительной площадке.</p> <p>Удовлетворительно Знает: Основные положения проектирования геодезических работ, знает основные методы выноса в натуру, проведения обмерных работ и составления исполнительной документации, но с пробелами. Умеет: Под руководством преподавателя выполняет работы по выносу осей, отметок, проводит обмерные работы и составляет исполнительную документацию, но допускает ошибки. Владеет: Базовыми навыками работы с технической документацией и геодезическими приборами, но испытывает затруднения при самостоятельной организации работ.</p> <p>Хорошо Знает: Основные положения проектирования геодезических работ, знает</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо методы выноса в натуру, проведения обмерных работ и составления исполнительной документации, уверенно применяет знания на практике. Умеет: Самостоятельно выполняет работы по выносу осей, отметок, проводит обмерные работы и составляет исполнительную документацию в соответствии с требованиями, но может испытывать затруднения в нестандартных ситуациях. Владеет: Уверенными навыками работы с технической документацией и геодезическими приборами, может организовать геодезические работы на строительной площадке.</p> <p>Отлично 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.</p>
ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ	студент должен уметь проводить систематический полевой контроль точности соблюдения проектных параметров конструкций и сооружений на всех этапах строительно-монтажных работ, выявлять отклонения и принимать меры по их устранению, обеспечивая соответствие возведимого объекта проектной документации и нормативным	<p>Неудовлетворительно Знает: Лишь общие представления о целях и задачах полевого контроля, не знает способов и инструментов контроля, не знает допусков. Умеет: Не умеет самостоятельно выполнять контроль геометрических параметров, путается в порядке выполнения работ, не умеет пользоваться геодезическими приборами. Владеет: Не владеет навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием, не может выявлять отклонения от проектных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	требованиям.	<p>Неудовлетворительно значений.</p> <p>Удовлетворительно Знает: Основные цели и задачи полевого контроля, способы и инструменты контроля в общих чертах, знает допуски с погрешностью. Умеет: Под руководством преподавателя выполняет контроль геометрических параметров, но допускает ошибки в последовательности работ и пользовании геодезическими приборами. Владеет: Базовыми навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием, но испытывает затруднения при анализе результатов.</p> <p>Хорошо Знает: Цели и задачи полевого контроля, способы и инструменты контроля, знает допуски, но недостаточно уверенно их применяет. Умеет: Самостоятельно выполняет контроль геометрических параметров, соблюдает последовательность работ и правила пользования геодезическими приборами. Владеет: Навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием и может анализировать результаты, выявлять отклонения от проектных значений и предлагать способы их устранения</p> <p>Отлично 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.</p>
ПК.4.9 Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации	Студент должен уметь проводить специализированные геодезические работы, связанные с эксплуатацией	<p>Неудовлетворительно Знает: Не знает методов и приборов для мониторинга деформаций, не знает о геодинамических процессах, не знает нормативных требований к точности</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами</p>	<p>зданий и сооружений, включающие мониторинг деформаций, выявление и анализ опасных геодинамических процессов, обеспечивая безопасность и долговечность эксплуатируемых объектов.</p>	<p>Неудовлетворительно измерений. Умеет: Не умеет подготавливать оборудование и проводить измерения, не умеет обрабатывать данные и строить графики. Владеет: Не владеет навыками работы с деформационными знаками, не умеет анализировать полученную информацию.</p> <p>Удовлетворительно Знает: Основные методы и приборы для мониторинга деформаций, знает о геодинамических процессах, основные нормативные требования к точности измерений, но не всегда уверенно оперирует этими знаниями. Умеет: Под руководством преподавателя подготавливает оборудование, проводит измерения, обрабатывает данные и строит графики, но допускает ошибки. Владеет: Базовыми навыками работы с деформационными знаками, но испытывает затруднения при анализе полученной информации.</p> <p>Хорошо Знает: Методы и приборы для мониторинга деформаций, знает о геодинамических процессах, нормативные требования к точности измерений, уверенно применяет знания на практике. Умеет: Самостоятельно подготавливает оборудование, проводит измерения, обрабатывает данные и строит графики в соответствии с требованиями, но может испытывать затруднения в сложных ситуациях. Владеет: Навыками работы с деформационными знаками, уверенно анализирует полученную информацию, выявляет тенденции и отклонения от нормы.</p> <p>Отлично 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, обрабатывает данные и строит графики, эффективно решает</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично</p> <p>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>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
OK.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде OK.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	Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений Защищаемое контрольное мероприятие	В рамках данного контрольного мероприятия студенты демонстрируют навыки выноса проектных элементов на местность, включая углы, линии и точки, используя приближенные и точные методы. Они выполняют необходимые расчеты для выноса различными способами, что позволяет оценить их понимание принципов разбивочных работ и умение применять теоретические знания на практике.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>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</p> <p>ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ</p>	<p>Геодезические приборы при наблюдениях за деформациями промышленных сооружений</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>В ходе данного контрольного мероприятия студенты демонстрируют умения по созданию и преобразованию геодезической основы, закреплению осей сооружений, а также навык выверки оборудования. Проверяется владение методами редуцирования и пересчета координат, что необходимо для точной привязки сооружений к местности и подготовки к дальнейшим строительным работам.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>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</p> <p>ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>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</p>	Исполнительная съемка завершенного строительного объекта Итоговое контрольное мероприятие	Данное контрольное мероприятие направлено на проверку навыков студентов по созданию геодезического обоснования для строительства тоннелей, обработке результатов наблюдений за деформациями и составлению графиков смещений, а также составлению обмерочных и исполнительных планов. Это позволяет оценить их компетенции в области обеспечения безопасности и контроля качества при строительстве и эксплуатации сооружений.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Построение на местности горизонтального угла заданной величины приближенным способом.	10
Расчет необходимых элементов для выноса в натуру точки различными способами: полярных координат, угловой и линейной засечкой, способом прямоугольных координат	10

Построение на местности горизонтальной линии заданной длины.	5
Вынос на местности точки с проектной отметкой.	5

Геодезические приборы при наблюдениях за деформациями промышленных сооружений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Редуцирование пунктов строительной сетки.	10
Перевычисление координат пунктов из одной системы координат в другую и обратно	10
Вынос и закрепление основных осей сооружения.	5
Выверка оборудования в плане. По высоте, по вертикали	5

Исполнительная съемка завершенного строительного объекта

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Составление проекта планового и высотного обоснования для сооружения тоннеля длиной 1 км.	10
Составление обмерного чертежа. Составление исполнительного плана	10
Обработка результатов мониторинга деформаций на геодинамическом полигоне	10
Обработка результатов наблюдений за осадками фундамента здания. Составление графика горизонтальных смещений	10