

Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов

На основании части первой пункта 2 статьи 249 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство образования Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:
 - 1.1. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0711-01 «Технология неорганических веществ» (прилагается);
 - 1.2. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0711-02 «Переработка нефти и газа» (прилагается);
 - 1.3. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0711-04 «Производство и переработка полимерных материалов» (прилагается);
 - 1.4. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0711-06 «Оборудование нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств» (прилагается);
 - 1.5. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0731-01 «Геодезия» (прилагается).
2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Первый заместитель Министра

А.Г. Баханович

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
20.07.2023 № 201

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ОСРБ 9-09-0731-01)

ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ
И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
Специальность: 9-09-0731-01 Геодезия
Квалификация: Инженер

ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ
І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ
Спецыяльнасць: 9-09-0731-01 Геадэзія
Кваліфікацыя: Інжынер

RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS
HAVING HIGHER EDUCATION
Speciality 9-09-0731-01 Geodesy
Qualification Engineer

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий образовательный стандарт разрабатывается по специальности 9-09-0731-01 «Геодезия», квалификация «Инженер».

2. Настоящий образовательный стандарт может использоваться нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке на уровне высшего образования установленного образца.

3. В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» специальность 9-09-0731-01 «Геодезия» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования 07 «Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли», направлению образования 073 «Архитектура и строительство», к группе специальностей 0731 «Архитектура и градостроительство».

4. В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации»;

Закон Республики Беларусь от 14 июля 2008 г. № 396-З «О геодезической и картографической деятельности».

5. В настоящем образовательном стандарте применяются термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, Законе Республики Беларусь «О геодезической и картографической деятельности», а также следующие термины с соответствующими определениями:

«Инженер» (в рамках специальности) – квалификация специалиста с высшим образованием, деятельность которого направлена на пространственно-геометрические измерения на местности, геодезическое сопровождение строительства и другие работы, связанные с измерениями и расчетами при выполнении инженерных изысканий, землеустроительных и кадастровых работ.

ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6. Видами профессиональной деятельности специалиста являются:
организационно-управленческая деятельность в топографо-геодезическом производстве; производственная деятельность в топографо-геодезическом производстве; инновационная деятельность в топографо-геодезическом производстве.

7. Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:
искусственные и естественные объекты на поверхности Земли;
геодезические опорные сети и сети специального назначения;
топографические съемки всего масштабного ряда;
технологии инженерно-геодезических, инженерно-изыскательских и проектных работ при изысканиях, строительстве и эксплуатации инженерных объектов; процессы геодезических измерений и обработки разнородной геодезической

информации; технологии землеустроительных работ и ведения

кадастра; обработка данных дистанционного

зондирования Земли.

8. Функциями профессиональной деятельности специалиста являются:

управление производственно-технологическими процессами подразделений, выполняющих топографо-геодезические работы и инженерно-геодезические изыскания; выполнение комплекса геодезических работ, обеспечивающих точное соответствие проекту геометрических параметров, координат и высотных отметок зданий и сооружений при их размещении и возведении; обеспечение построения и развития геодезических сетей сгущения и съемочных

геодезических сетей, выполнение топографической съемки; изучение и анализ информации, технических данных, показателей и результатов

работы, обобщение и систематизация их; экспертиза технической документации в области геодезии, картографии, землеустройства, кадастра, смежных с ними наук и отраслей знаний, а также контроль соблюдения установленных требований, норм, правил, стандартов; поиск, систематизация и анализ информации по перспективам развития геодезии

и техники, инновационным технологиям, проектам и решениям; определение

целей инноваций и способов их достижений;

участие в составлении практических рекомендаций по использованию результатов исследований и разработок.

9. Задачами, решаемыми специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности, являются:

организационно-подготовительная работа для получения разрешения на производство инженерно-геодезических работ; разработка проектов производства топографо-геодезических и инженерно-геодезических работ; инженерно-геодезические изыскания для целей проектирования инженерных

объектов и сооружений, включая подземные и линейные; выбор на местности площадок и направлений трасс для строительства

промышленных объектов и инженерных коммуникаций; производство геодезических измерений; выполнение разбивочных работ в процессе строительства зданий и сооружений; поверка, юстировка и исследования геодезических приборов;

производство топографических съемок; дешифрирование аэроснимков;

производство маркшейдерско-геодезических работ;

вынос в натуру проектных решений при строительстве различных объектов и сооружений; геодезические наблюдения за горизонтальными и вертикальными движениями

земной поверхности; инженерно-геодезический мониторинг действующих объектов и сооружений; оценка качества и математическая обработка геодезических измерений;

оценка результатов, в том числе, технико-экономический анализ производственной деятельности; контроль за состоянием геодезических приборов, средств линейных измерений,

правильностью их хранения и эксплуатации; геодезический контроль за

соблюдением пространственно-геометрических соотношений элементов строительных конструкций и за соответствием их проекту;

экспертиза конструкторской и технологической документации, проверка технологического оборудования на соответствие установленным требованиям; учет отведенных и возвращенных земель, выполненных объемов рекультивации; освоение новых технологий и приборов для топографо-геодезического производства

и выполнения инженерно-геодезических работ; работа с научной, технической и патентной литературой; поиск, систематизация и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям; анализ и оценка экономической эффективности разрабатываемых и внедряемых инновационных проектов.

10. Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: базовых профессиональных и специализированных.

11. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями (далее – БП):

БП 1. Знать основы регулирования правовой, политической и экономической системы государства, порядок формирования и функционирования государственных органов;

БП 2. Уметь толковать и применять акты законодательства в сфере профессиональной деятельности, принимать решения в соответствии с ними;

БП 3. Знать порядок, процедуры оформления, регистрации и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

БП 4. Уметь применять инструменты защиты прав на объекты интеллектуальной собственности в профессиональной деятельности, применять механизмы правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности;

БП 5. Знать и применять на практике механизмы противодействия коррупции;

БП 6. Уметь квалифицировать общественно опасное поведение, подпадающее под признаки коррупционных правонарушений, содействовать пресечению проявлений коррупции;

БП 7. Знать и соблюдать требования по охране труда в пределах выполнения должностных обязанностей.

12. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими специализированными компетенциями (далее – СП):

СП 1. Знать принципы организации информации и уметь выполнять картографирование объектов и явлений в географической информационной системе, знать основы пространственного анализа географической информационной системы и обработки пространственных данных;

СП 2. Знать методы выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций;

СП 3. Знать и уметь применять методы разработки проектных смет на производство топографо-геодезических работ, методы организации эффективной производственнохозяйственной деятельности трудового подразделения;

СП 4. Знать виды горных пород, формы рельефа и условия их формирования;

СП 5. Знать и уметь использовать документы для расчета оплаты труда и оценки технико-экономических показателей производства;

СП 6. Знать физиологические и географические основы дешифрирования, аэро- и космических снимков, быть способным проводить полевое и камеральное дешифрирование аэро- и космических снимков;

СП 7. Знать классификацию и принцип работы геодезических оптико-электронных приборов, уметь проводить измерения;

СП 8. Уметь применять методы производства высокоточных геодезических измерений и их математической обработки для решения задач создания государственной геодезической сети, знать современные спутниковые технологии в создании спутниковых геодезических сетей;

СП 9. Знать основные этапы развития геодезии, системы координат, применяемые в современной геодезии, поверхности относимости, состав и содержание комплексных

инженерных изысканий, быть способным представлять материалы комплексных инженерных изысканий на топографических планах для проектирования в строительстве;

СП 10. Владеть знаниями в области правового сопровождения земельных отношений;

СП 11. Знать классификацию, устройство и принципы работы основных геодезических приборов, их метрологическое обеспечение;

СП 12. Знать математическую основу создания картографических проекций, уметь оценивать точность и информативность карт, владеть методами создания цифровых и электронных карт;

СП 13. Знать современные методы и технологии обновления картографических материалов;

СП 14. Знать основные методы и приборы для производства измерений ускорения силы тяжести для анализа аномального гравитационного поля Земли;

СП 15. Знать содержание аэросъемочных работ, элементы ориентирования аэроснимков, методы создания ортофотоплана, уметь использовать стереоэффект для рисовки рельефа;

СП 16. Быть способным выполнять комплекс инженерно-геодезических работ при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, и сооружений;

СП 17. Знать и уметь применять на практике основные методы геодезического обеспечения кадастров;

СП 18. Знать основные методы дистанционного зондирования земной поверхности, владеть технологией и программными средствами обработки данных дистанционного зондирования Земли;

СП 19. Знать и уметь применять на практике основные методы математической обработки геодезических измерений;

СП 20. Знать основные функции, инструментальные средства и технологии обработки данных в современных программных продуктах, быть способным использовать профессиональные стандартные программные продукты в производственной деятельности.

13. При разработке образовательной программы на основе настоящего образовательного стандарта БП и СП включаются в набор требуемых результатов освоения содержания образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование.

ГЛАВА 3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

14. Трудоемкость образовательной программы составляет 1096 учебных часов, 44 зачетные единицы (кредита).

15. Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей: в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, модулю, включается время, предусмотренное на подготовку к промежуточной и итоговой аттестации.

16. Продолжительность промежуточной аттестации в заочной форме получения образования составляет 4 недели. Продолжительность дипломного проектирования – 8 недель. Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя, трудоемкость итоговой аттестации – 1,5 зачетной единицы (кредита).

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ

дополнительного образования взрослых, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 5 октября 2022 г. № 367.

17. Примерный учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в качестве примера реализации образовательных стандартов переподготовки по форме (макету) согласно приложению 1 к постановлению Министерства образования Республики Беларусь от 23 декабря 2022 г. № 485 «О вопросах реализации дополнительного образования взрослых».

В примерном учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

государственный компонент; компонент учреждения образования.

Трудоемкость государственного компонента составляет 72 учебных часа, 2 зачетные единицы (кредита).

Государственный компонент в структуре примерного учебного плана по специальности переподготовки составляет 7 процентов, компонент учреждения образования 93 процента, соотношение государственного компонента и компонента учреждения образования 7:93.

На компонент учреждения образования отводится 1024 учебных часа, трудоемкость составляет 36 зачетных единиц (кредитов).

18. Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин, модулей по специальности переподготовки в рамках:

18.1. государственного компонента:

Идеология белорусского государства

Государство как основной политический институт. Понятие государственности. Белорусская государственность: истоки и формы. Этапы становления и развития белорусской государственности. Историческая преемственность традиций государственности от ее истоков и до настоящего времени. Закономерности в реализации идеи белорусской государственности как в исторических, так и в национальных формах. Независимость и суверенитет. Нация и государство.

Основы государственного устройства Республики Беларусь. Конституция – Основной Закон Республики Беларусь. Президент Республики Беларусь. Всебелорусское народное собрание. Парламент. Правительство как высший орган исполнительной власти. Законодательная, исполнительная и судебная власти. Местное управление и самоуправление. Политические партии и общественные объединения. Государственные символы Республики Беларусь. Социально-экономическая модель современной Республики Беларусь.

Модуль «Правовое регулирование профессиональной деятельности»

Правовые аспекты профессиональной деятельности

Правовая система Республики Беларусь. Классификация права. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы гражданского права.

Основы трудового права. Трудовой договор. Материальная ответственность сторон трудового договора. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха. Оплата труда. Трудовая дисциплина. Трудовые споры. Гражданско-правовой договор. Договор как основной способ осуществления хозяйственной деятельности.

Информационное право. Правовое регулирование информационных отношений при создании и распространении информации.

Основы финансового права. Основы уголовного права. Разрешение споров в административном и судебном порядке.

Развитие государственной системы правовой информации. Специализированные интернет-ресурсы для правового обеспечения профессиональной деятельности.

Основные акты законодательства, регулирующие профессиональную деятельность специалиста, руководителя.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Общие положения о праве промышленной собственности. Правовая охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов (патентное право). Средства индивидуализации участников гражданского оборота товаров, работ, услуг как объекты права промышленной собственности. Права на селекционные достижения, топологии интегральных микросхем. Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в области интеллектуальной собственности.

Государственное регулирование и управление в области правовой охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности. Ответственность за нарушения в сфере интеллектуальной собственности. Меры по защите прав на объекты интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность в профессиональной деятельности специалиста, руководителя.

Противодействие коррупции и предупреждение коррупционных рисков в профессиональной деятельности

Правовые основы государственной политики в сфере борьбы с коррупцией. Общая характеристика коррупции в системе общественных отношений. Виды и формы коррупции. Причины и условия распространения коррупции, ее негативные социальные последствия. Общая характеристика механизма коррупционного поведения и его основных элементов. Субъекты правонарушений, создающих условия для коррупции, и коррупционных правонарушений. Коррупционные преступления. Основные задачи в сфере противодействия коррупции. Система мер предупредительного характера. Способы и критерии выявления коррупции. Формирование нравственного поведения личности. Коррупционные риски. Общественно опасные последствия коррупционных преступлений. Международное сотрудничество в сфере противодействия коррупции.

Охрана труда в профессиональной деятельности

Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда. Законодательство об охране труда. Ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Основные понятия о системе управления охраной труда в организации. Структура системы управления охраной труда в организации. Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда. Условия труда и производственный травматизм. Первичные средства пожаротушения и системы оповещения о пожаре. Особенности охраны труда в профессиональной деятельности;

18.2. компонента учреждения образования:

Географические информационные системы и технологии в геодезии

Географические информационные системы (далее – ГИС) и технологии. Организация информации в ГИС. Картографирование объектов и явлений в ГИС. Пространственный анализ в ГИС. Аппаратно-программные средства ГИС. ГИСприложения.

Технология строительства

Классификация зданий и сооружений. Основные элементы зданий и сооружений. Внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы. Создание геодезической строительной основы. Виды и назначение земляных сооружений. Основные свойства и строительная классификация грунтов. Материалы, применяемые для каменной кладки. Виды каменной кладки. Бетонные и железобетонные работы. Методы монтажа

строительных конструкций. Машины, механизмы и приспособления для выполнения монтажных работ.

Организация, планирование и управление производством

Основы организации топографо-геодезических работ в Республике Беларусь. Организация топографо-геодезического производства в различных производственнохозяйственных системах. Научно-технический прогресс в топографо-геодезическом производстве. Качество топографо-геодезических работ. Организация труда в топографогеодезическом производстве. Нормирование и оплата труда. Планирование топографогеодезического производства. Прогнозирование и бизнес-план. Организация хозяйственного расчета. Модели хозяйствования. Учет и анализ производственнохозяйственной деятельности.

Геоморфология и инженерная геология

Рельеф земной поверхности. Топографические поверхности. Эндогенные процессы и рельеф. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

Экономика отрасли

Технико-экономические показатели функционирования отрасли. Основные и оборотные средства производства. Источники финансирования производства. Экономическая и экологическая значимость топографо-геодезического обеспечения проектирования, строительства и эксплуатации объектов хозяйственной деятельности. Основные задачи экономики в геодезическом производстве. Кадры и производительность труда.

Дешифрирование аэроснимков

Дешифрирование. Физиологические основы дешифрирования. Географические основы дешифрирования. Дешифрирование топографических объектов местности. Отраслевые виды дешифрирования. Дешифрирование нефотографических изображений.

Оптико-электронные методы измерений

Физические основы оптико-электронных методов измерений. Импульсный и фазовый методы измерения расстояний. Демодуляция и гетеродинирование. Применение оптико-электронных методов в геодезии. Импульсно-фазовый гетеродинный метод измерений. Обработка линий, измеренных электронным дальномером. Точность дальномерных измерений.

Высшая геодезия

Предмет и задачи высшей геодезии, основные понятия и определения. Государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети. Схемы, программы и методы создания государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей. Производство измерений в плановых геодезических сетях. Приборы и способы производства высокоточных угловых измерений. Высокоточное геометрическое и тригонометрическое нивелирование. Коррелятный и параметрический способы уравнивания геодезических сетей. Геометрия земного эллипсоида. Параметры земного эллипсоида и связь между ними. Системы координат на поверхности эллипсоида и связь между ними. Решение сфероидических треугольников. Главная геодезическая задача на поверхности земного эллипсоида. Пути и методы решения главной геодезической задачи. Классификация способов решения главной геодезической задачи в зависимости от расстояния. Геодезические проекции. Назначение геодезических проекций. Классификация геодезических проекций. Численные характеристики геодезических проекций. Проекция Гаусса-Крюгера. Современные спутниковые технологии в создании спутниковых геодезических сетей.

Геодезия и основы инженерных изысканий

Координирование пространства. Системы координат, применяемые в современной геодезии. Поверхности относимости. Основные геометрические условия, реализованные в конструкции оптических теодолитов, и связанные с ними особенности эксплуатации.

Неэлектронные и электронные методы измерения длин линий. Поправки и редукции, вводимые в измеренные значения длин линий. Спутниковые системы позиционирования. Решение прямой и обратной геодезических задач. Способы измерения горизонтальных углов. Измерение вертикальных углов. Методы измерения длин линий, применяемые в геодезии. Состав, назначение и виды инженерных изысканий. Назначение, виды и особенности построения опорных геодезических сетей. Общая характеристика, классификация и методы создания специальных инженерно-геодезических построений. Инженерно-геодезические системы координат, методы их создания и связь с общегосударственной системой координат. Принципы проектирования и расчет точности построения опорных геодезических сетей. Изыскания линейных сооружений. Съемка подземных коммуникаций. Изыскания мостовых переходов, воздушных линий электропередач. Изыскания аэропортов, гидротехнических сооружений. Приборы и методы, применяемые для производства инженерно-геодезических изысканий. Геометрическая сущность и классификация методов спутникового позиционирования. Общая технологическая схема выполнения топографо-геодезических работ с использованием постоянно действующих пунктов и спутниковой системы точного позиционирования Республики Беларусь.

Основы земельного права и земельных отношений

Земельные отношения. История, предмет и система земельного права Республики Беларусь. Источники земельного права. Право собственности на землю. Право землепользования. Управление земельными ресурсами. Предоставление и изъятие земельных участков, возмещение убытков, причиненных изъятием. Разрешение земельных споров и правовая охрана земель. Ответственность за нарушение законодательства об охране и использовании земель. Правовой режим земель сельскохозяйственного назначения. Правовой режим земель населенных пунктов. Правовое регулирование земельной реформы в зарубежных странах.

Геодезическое инструментоведение и метрология

Основы геодезического инструментоведения. Классификация геодезических приборов. Основные функциональные узлы геодезических приборов. Поверки и исследования геодезических приборов. Оптические детали и системы геодезических приборов. Осевые системы геодезических приборов. Основные понятия метрологии, ее роль в топографо-геодезическом производстве. Особенности метрологического обеспечения топографо-геодезических работ. Рабочие меры геодезических приборов и требования, предъявляемые к ним. Геодезическая спутниковая аппаратура.

Математическая картография

Общая характеристика, классификация картографических произведений. Математическая основа карт. Картографические проекции и их классификация. Точность и информативность карт. Цифровые и электронные карты.

Современные технологии обновления картографических материалов

Общая технология обновления картографических материалов. Подготовительные работы при обновлении картографических материалов. Отображение элементов содержания карты. Камеральное исправление картографических материалов. Полевое обследование камерально исправленных оригиналов картографических материалов.

Гравиметрия

Основные положения гравиметрии. История гравиметрии. Гравитационное поле Земли. Глобальные гравитационные модели Земли. Сила тяготения и ее потенциал. Основные виды потенциала силы тяготения и его свойства. Сила тяжести, центробежная сила. Нормальное гравитационное поле. Способы выбора нормального потенциала силы тяжести. Теорема Клеро. Формулы определения нормальной силы тяжести. Аномальное гравитационное поле. Аномалии силы тяжести и их природа. Исходные данные для определения гравитационного поля Земли. Связь возмущающегося потенциала с

аномалиями силы тяжести, уклонением отвеса и аномалией высоты. Задача Стокса и задача Молоденского. Формулы Стокса и Венинг-Мейнеса. Современная методика вычисления аномалий высот и уклонений отвеса. Измерения силы тяжести и вторых производных потенциала силы тяжести. Гравиметрическая съемка. Применение гравиметрии в решении геодезических задач.

Фотограмметрия

Оптические основы центрального проектирования. Основные точки и плоскости оптической системы. Построение изображений идеальной оптической системы и наклонной плоскости. Аэрофотосъемка. Схема и классификация аэрофотоаппаратов. Система координат аэрофотоснимка. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования. Виды аэрофотосъемки. Геометрический анализ одиночного аэрофотоснимка. Основные элементы перспективы. Свойства точек надира и нулевых искажений. Фотосхемы. Трансформирование аэрофотоснимков и создание фотопланов. Теория стереоскопической пары аэрофотоснимков. Стереоскопическое наблюдение. Элементы взаимного ориентирования. Условие взаимного ориентирования. Уравнения взаимного ориентирования. Применение беспилотных летательных аппаратов в геодезии. Использование технологии лазерного сканирования Lidar (Light Identification, Detection and Ranging). Цифровая фотограмметрия. Наблюдение и измерение координат на цифровых изображениях.

Инженерная геодезия

Геодезические разбивочные работы. Содержание геодезических разбивочных работ. Геометрическая основа проекта. Геодезическая подготовка проекта. Общий порядок разбивки сооружения. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ. Требования, предъявляемые к точности монтажа. Выбор и закрепление монтажных осей. Геодезические работы, выполняемые при строительстве гражданских и промышленных зданий. Геодезические работы, выполняемые при возведении подземной части здания: построение осевой разбивочной основы, разбивка котлованов, производство земляных работ, перенос осей и отметок на дно котлована. Наблюдения за деформациями зданий и сооружений геодезическими методами, в том числе с использованием BIM (Building Information Modeling) технологий. Виды деформаций и причины их вызывающие. Назначение, организация, точность и периодичность наблюдений за деформациями зданий и сооружений. Геодезические работы, выполняемые при строительстве гидротехнических сооружений. Гидротехнические сооружения и состав топографогеодезических работ при их возведении. Геодезические работы, выполняемые при строительстве тоннелей и подземных сооружений. Виды тоннелей, способы их проектирования и сооружения. Геодезические работы, выполняемые в период эксплуатации зданий и сооружений. Методы створных измерений (подвижной марки, подвижного приемника света, малых углов, полигонометрии). Схемы створных измерений (полного створа, последовательных створов, частных створов, частей створа). Геодезические работы, выполняемые при планировке и застройке городов. Проекты планировки городов. Состав генерального плана. Исполнительные геодезические съемки промышленных площадок. Назначение и точность исполнительных съемок. Высокоточные геодезические измерения, выполняемые при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений.

Геодезическое обеспечение кадастров

Геодезическая и картографическая основа кадастров. Преобразование систем координат. Системы координат, применяемые при проведении землеустроительных и кадастровых геодезических работ. Способы преобразования координат из одной системы в другую. Технология выполнения измерений при установлении (восстановлении) границ земельных участков. Состав полевых и камеральных работ при установлении (восстановлении) границ земельных участков. Требования, предъявляемые к точности

выполнения измерений при установлении (восстановлении) границ земельных участков. Методы определения положения границ земельных участков и их точность.

Определение площадей земельных участков, приемы проектирования участков и перенесение проектов в натуру. Специальные вопросы геодезического обеспечения кадастров. Особенности геодезических работ, выполняемых для целей лесного, горного и других кадастров. Геодезические работы, выполняемые при установлении границ административных районов, областей республики и территорий с особым режимом использования земель.

Основы обработки данных дистанционного зондирования Земли

Дистанционное зондирование и данные дистанционного зондирования Земли. Технология обработки данных дистанционного зондирования. Программные средства обработки данных дистанционного зондирования Земли. Методы цифровой обработки космических снимков. Координатная привязка и трансформирование снимков. Методы автоматизированного дешифрирования многозональных снимков. Постобработка данных дистанционного зондирования Земли. Особенности использования и обработки данных дистанционного зондирования Земли для исследования природных и антропогенных объектов, и явлений.

Теория математической обработки геодезических измерений

Основы теории погрешностей измерений. Методы линейной алгебры в уравнивательных вычислениях. Метод наименьших квадратов. Коррелятный и параметрический способы уравнивания геодезических сетей. Нелинейные методы уравнивания геодезических сетей. Методы нелинейного программирования. Методы релаксации. Перерасчет точности геодезических сетей. Математическая обработка GPS-измерений.

Работа с современными программными продуктами по геодезии

Программные продукты КРЕДО, их назначение. Интерфейс программы КРЕДО ДАТ, ее основные функции, инструментальные средства и технология обработки данных. Камеральная обработка инженерно-геодезических измерений в КРЕДО ДАТ. Импорт данных, ввод и редактирование данных в табличных редакторах. Предварительная обработка измерений. Уравнивание координат пунктов планово-высотного обоснования. Импорт файлов электронных тахеометров, содержащих данные полевых измерений. Формирование выходных документов. Современное программное обеспечение для обработки GPS-измерений.

19. Продолжительность стажировки составляет 1 неделю, трудоемкость 1,5 зачетной единицы (кредита).

Стажировка слушателей образовательной программы проводится с целью закрепления и углубления теоретических знаний, полученных при обучении, получения практических навыков и умений, а также с целью их подготовки к самостоятельной профессиональной деятельности по специальности.

За время прохождения стажировки слушатели должны ознакомиться с:

правилами работы с геодезическими приборами, классификацией геодезических приборов по точности их поверки и исследования; методами и технологиями создания планово-высотного обоснования и выполнения топографических съемок; программами и методиками создания опорных геодезических сетей и оценкой их

качества; программами и методиками создания инженерных геодезических сетей; методами обработки геодезических измерений и их этапами.

В процессе стажировки слушатели должны приобрести профессиональные навыки, практический опыт по:

поверке геодезических приборов и приспособлений; производству геодезических измерений в полевых условиях;

созданию планово-высотного обоснования и производству крупномасштабной топографической съемки на чистой основе с созданием топографического плана крупного масштаба в принятых на производстве условных знаках;

разработке программ и методик высокоточных измерений, применяющихся при создании опорных геодезических построений, оценке их качества; разработке программ и методик выполнения специальных измерений, составления технического отчета по материалам полевых измерений и их обработке с использованием производственных компьютерных программ.

По результатам стажировки слушатели защищают отчет о стажировке.

ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСНОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ, ФОРМАМ И СРОКАМ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

20. К приему (зачислению) по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Инженер» допускаются лица, имеющие высшее образование, а также студенты, курсанты, слушатели последних двух курсов, получающие в очной форме первое общее высшее образование или специальное высшее образование по специальностям, указанным в приложении 1 к постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 1 сентября 2022 г. № 574 «О вопросах организации образовательного процесса».

21. Для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки предусматривается заочная форма получения образования.

22. При освоении содержания образовательной программы устанавливается следующий срок получения образования:

24 месяца в заочной форме получения образования.

ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К МАКСИМАЛЬНОМУ ОБЪЕМУ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ СЛУШАТЕЛЕЙ, ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

23. Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

12 учебных часов в день в заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторные занятия и самостоятельная работа слушателей;

10 учебных часов аудиторных занятий в день в заочной форме получения образования без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

6 учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в заочной форме получения образования без совмещения с аудиторными занятиями в этот день.

24. Формой итоговой аттестации является защита дипломной работы, трудоемкость которой составляет 1,5 зачетной единицы (кредита).