

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



Первый проректор академии
А. В. Колмыков

«28» *июля* 2023 г.

Регистрационный № УД-*МС-184-23*/уч.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерными учебными планами № 6-05-08-012/пр. от 18.01.2023 г. по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, № 7-07-07-009/пр. от 13.02.2023 г. по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений, а также учебными планами, БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БД-0811-03-3-23у² от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

П. В. Другаков, заведующий кафедрой геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

Т. В. Шулякова, доцент кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

Е. В. Шабрина, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. В. Миронович, главный инженер дочернего унитарного предприятия «Проектный институт «Витебскгипрозем»;

С. Н. Кандыбо, заведующий кафедрой геотехники и транспортных коммуникаций Брестского государственного технического университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29 мая 2023 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 15.06.2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 31 мая 2023 г.).

Ответственный за редакцию: П. В. Другаков

Ответственный за выпуск: П. В. Другаков

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью учебной дисциплины «Инженерная геодезия» является подготовка студентов для самостоятельного выполнения инженерных работ, проводимых в мелиорации и сельском строительстве, производстве геодезических измерений на местности и решении различных задач на топографических планах, картах и аэрофотоснимках.

Задачи дисциплины:

- определение основных понятий геодезии;
- изучение приборов и методов измерений;
- изучение построения геодезических сетей;
- приобретение практических навыков использования приборов, проведения топографических съёмок и обработки геодезических измерений.

Данная дисциплина базируется на изучении таких учебных дисциплин, как «Высшая математика», «Физика», а также наук о Земле.

Курс «Инженерная геодезия» дает студентам необходимые знания о методах геодезических измерений на местности, построении планов, карт, профилей и решении с их помощью различных задач, связанных с изысканиями, проектированием, строительством и эксплуатацией мелиоративных систем и сооружений, зданий, производственных помещений, дорог, водоснабжения в сельской местности, планировкой сельских населенных мест, и имеет тесную связь с такими учебными дисциплинами, как сельскохозяйственные мелиорации, основы автоматизации проектирования, инженерная геология и гидрогеология, внутрихозяйственные дороги, рекультивация и охрана земель, инженерные изыскания в строительстве, автоматизация проектирования в строительстве, архитектура и планировка сельских поселений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию:

выполнять нивелирование поверхности, теодолитную, тахеометрическую и мензурную съемки, обрабатывать результаты измерений, составлять планы и профили (специальность 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство);

применять основные правила и способы выполнения геодезических измерений в строительстве (специальность 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений).

В результате изучения учебной дисциплины «Инженерная геодезия» студент должен

знать:

- основные понятия о форме и размерах Земли;
- цели и задачи топографических съёмок, их виды и применяемые приборы;
- основные понятия о цифровых моделях местности и автоматизированных методах получения и обработки геодезической информации;

уметь:

- решать задачи на топографических картах и землеустроительных планах;

- использовать основные приборы для проведения топографических съёмок;

- определять площади земельных участков;

- создавать съёмочные сети;

владеть:

- методами и способами геодезических измерений;

- методами обработки результатов геодезических измерений;

- методами оценки точности результатов геодезических измерений;

- методами топографических съёмок.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Для дневной полной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, составляет 248, в том числе аудиторных 144 часа (лекции – 72 часа, лабораторные занятия – 72 часа). На самостоятельную работу отводится 104 часа. Дисциплина изучается на 1-м курсе в 1-м и 2-м семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для заочной полной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины по специальностям 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство отводится всего 248 часов, в том числе аудиторных 32 часа (лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 16 часов). На самостоятельную работу отводится 216 часов. Дисциплина изучается на 1-м и 2-м курсах. Форма промежуточной аттестации – зачет (1-й курс), экзамен (2-й курс).

Для заочной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, составляет 248, в том числе аудиторных 16 часов (лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов). На самостоятельную работу отводится 108 часов. Дисциплина изучается на 2-м курсе. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Для дневной полной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений, составляет 240, в том числе аудиторных 144 часа (лекции – 72 часа, лабораторные занятия – 72 часа). На самостоятельную работу отводится 96 часов. Дисциплина изучается на 1-м курсе в 1-м и 2-м семестрах. Форма промежуточной аттестации – зачет (1-й семестр) и экзамен (2-й семестр).

Для дневной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, составляет 240, в том числе аудиторных 72 часа (лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 ча-

сов). На самостоятельную работу отводится 48 часов. Дисциплина изучается на 1-м курсе во 2-м семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для заочной полной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины по специальностям 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений отводится всего 240 часов, в том числе аудиторных 32 часа (лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 16 часов). На самостоятельную работу студентов отводится 208 часов. Дисциплина изучается на 1-м и 2-м курсах. Форма промежуточной аттестации – зачет (1-й курс), экзамен (2-й курс).

Для заочной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, составляет 240, в том числе аудиторных 16 часов (лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов). На самостоятельную работу отводится 104 часа. Дисциплина изучается на 2-м курсе. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Введение

Предмет и задачи инженерной геодезии. Краткий исторический очерк развития геодезии. Связь инженерной геодезии с другими науками. Влияние научно-технического прогресса на развитие современных методов инженерной геодезии.

2.2. Общие сведения о геодезии

Понятие о форме и размерах Земли. Референц-эллипсоид Ф. Н. Красовского. Системы координат, применяемые в геодезии. Абсолютные и относительные высоты точек земной поверхности.

Метод проекций в геодезии. Горизонтальные проложения. Влияние кривизны Земли на определение горизонтальных расстояний и высот. Понятие о равноугольной проекции Гаусса – Крюгера и зональной системе плоских прямоугольных координат.

Ориентирование линий на местности. Истинные и магнитные азимуты, связь между ними. Дирекционные углы, их связь с азимутами. Румбы. Прямая и обратная геодезические задачи.

2.3. Топографические планы и карты

Понятие о плане, карте и профиле. Назначение топографических планов и карт в строительстве. Масштабы: численный, линейный и поперечный. Точность масштаба. Номенклатура. Содержание топографических планов и карт. Условные знаки.

Рельеф земной поверхности. Основные формы рельефа. Изображение рельефа на топографических планах и картах. Точность изображения рельефа горизонталями. Решение задач по топографическим планам и картам.

Способы и точность определения площадей участков земной поверхности на местности и на топографических планах и картах. Проектирование на карте участка заданной площади. Устройство полярного планиметра и работа с ним. Электронные планиметры.

2.4. Элементы теории погрешностей измерений

Виды погрешностей измерений. Способы выявления и исключения из результатов грубых и систематических **погрешностей**. Свойства случайных **погрешностей** измерений. Критерии оценки точности. Абсолютные и относительные **погрешности**. Предельная **погрешность**. Равноточные измерения. Средняя квадратическая **погрешность** отдельного измерения. **Погрешности функций** измеренных величин. Среднее значение измеряемой величины и

оценка точности. Оценка точности по разностям двойных измерений. Понятие об оценке точности неравноточных измерений.

2.5. Геодезические измерения

Измерение углов. Принцип измерения горизонтального и вертикального углов. Устройство теодолитов. Основные оси теодолита и требования к их взаимному расположению. Поверки и юстировки теодолита. Классификация теодолитов по точности. Сведения об электронных теодолитах. Способы измерения горизонтальных углов. Место нуля вертикального круга, его определение и приведение к нулю. Методика измерения углов наклона, формулы для вычислений. Устройство современных электронных тахеометров и работа с ними

Измерение длин линий. Измерение линий лентами и рулетками. Компарирование. Нитяной оптический дальномер. Понятие об измерении расстояний светодаль-номерами. Точность измерения расстояний. Вычисление горизонтальных проложений наклонных линий. Определение неприступных расстояний. Лазерные рулетки.

Нивелирование. Сущность и способы нивелирования. Геометрическое нивелирование способами «из середины» и «вперед». Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты измерений. Устройство нивелиров и нивелирных рек. Классификация нивелиров. Требования к взаимному расположению осей нивелира. Поверки и юстировки нивелиров. Работа на станции нивелирования. Вычисление высот точек через превышение и горизонт прибора. Нивелирные знаки. Цифровые нивелиры.

Тригонометрическое нивелирование. Формулы для вычисления превышений. Точность тригонометрического нивелирования. Микронивелирование.

2.6. Геодезические сети

Понятие о геодезических сетях. Назначение геодезических сетей. Плановые и высотные геодезические сети. Методы создания геодезических сетей. Принципы их построения. Современное состояние государственной геодезической сети. Государственные геодезические плановые сети, сети сгущения и съемочные сети. Закрепление пунктов геодезических сетей. Государственные высотные геодезические сети I, II, III, IV классов. Нивелирование III и IV классов. Методика полевых работ и обработка результатов измерений.

Плановые геодезические съемочные сети. Виды геодезических съемочных сетей. Рекогносцировка и закрепление точек съемочной сети. Привязка съемочных сетей к пунктам государственной геодезической сети.

Способы построения сети: теодолитные ходы, полярно-лучевой способ, геодезические засечки.

Проектирование и полевые работы при проложении теодолитных ходов. Камеральная обработка полевых материалов при проложении теодолитных ходов.

Высотные геодезические съемочные сети. Техническое нивелирование. Методика измерений и контроль за работами на станции. Привязка нивелирного хода к пунктам высотного геодезического обоснования. Обработка результатов нивелирования.

2.7. Топографические съемки

Общие требования и содержание съемочных работ

Виды топографических съемок, их классификация. Общая характеристика полевых и камеральных работ при различных методах съемки. Выбор масштаба съемки и высоты сечения рельефа.

Теодолитная съемка. Сущность теодолитной съемки. Состав и порядок выполнения полевых работ. Приборы для теодолитной съемки. Способы съемки ситуации. Ведение журнала и абриса. Обработка полевых материалов теодолитной съемки и построение плана участка местности.

Нивелирование поверхности. Сущность и применение нивелирования поверхности при инженерно-строительных изысканиях. Способы нивелирования поверхности. Полевые работы, полевой журнал, контроль. Камеральная обработка результатов нивелирования поверхности. Составление топографического плана.

Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы создания съемочного обоснования. Съемка ситуации и рельефа. Особенности съемок в крупных масштабах. Камеральная обработка материалов съемки и составление топографического плана.

Аэрофототопографическая съемка. Сущность и назначение съемки в сельскохозяйственном строительстве. Аэроснимок и его метрические свойства. Понятие о привязке, трансформировании и дешифрировании снимков. Фотосхемы и фотоплан. Использование стереоэффекта для рисовки рельефа.

Изучение особенностей изображения мелиоративных объектов местности по черно-белым, цветным и спектрально-зональным снимкам. Сущность и назначение космических съемок.

2.8. Инженерно-геодезические работы в мелиорации

Проектирование вертикальной планировки. Задачи и содержание вертикальной планировки. Изучение рельефа. Планировочные работы на орошаемых и осушаемых участках. Методы проектирования вертикальной планировки. Проектирование горизонтальной и вертикальной площадок. Составление картограммы земляных работ. Вычисление объемов земляных работ. Понятие об автоматизированных системах проектирования.

Геодезические работы при выносе проекта в натуру. Сущность, содержание и точность геодезических работ при выносе проекта сооружения в натуру. Подготовка исходных данных для выноса проекта в натуру. Разбивочный чер-

теж. Вынос в натуру линий заданной длины и проектных углов. Вынос в натуру высоты точки, линии и плоскости с заданным уклоном.

Детальная разбивка инженерных сооружений.

Геодезическое обслуживание мелиоративной техники при строительстве и эксплуатации водохозяйственных объектов.

Оперативные методы геодезического контроля при выполнении земляных работ механизмами. Лазерные системы автоматизированного контроля.

Трассировочные работы. Сущность трассировочных работ. Камеральное трассирование сооружений линейного типа по топографическим картам и материалам аэрофотосъемки. Полевое трассирование. Вынос проекта трассы в натуру. Привязка трассы к пунктам геодезической основы. Разбивка пикетажа по трассе. Разбивка горизонтальных и вертикальных кривых. Вынос пикетов с тангенса на кривую. Ведение пикетажного журнала. Техническое нивелирование трассы и поперечников. Нивелирование крутых склонов. Камеральная обработка материалов технического нивелирования. Построение продольного и поперечного профилей трассы. Проектирование по профилю.

Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений. Состав геодезических работ при возведении гидротехнических сооружений. Вынос в натуру проектного контура водохранилища. Геодезическое обоснование для строительства гидротехнических сооружений. Разбивочные работы на площадке гидроузла. Геодезическое обеспечение монтажных работ на гидроузле.

Вынос в натуру основных параметров земляной плотины. Ось гребня и основание тела. Уклоны откосов. Условие точки гребня. Ширина гребня, его проектная отметка. Определение положения угловой точки гребня, точек мокрого и сухого откосов. Перенесение в натуру и закрепление основных точек плотины на местности. Подсчет объемов земляных работ.

2.9. Геодезические работы в сельском строительстве

Геодезические работы в процессе строительства зданий и сооружений. Геодезическая основа строительных разбивочных работ. Разбивка и закрепление на местности главных и основных осей зданий и сооружений. Схемы закрепления разбивочных осей. Знаки закрепления осей сооружений. Вынос осей сооружения на обноску.

Геодезические работы при сооружении котлованов. Передача отметки на дно глубокого котлована.

Геодезические работы при возведении фундаментов. Геодезический контроль за монтажом фундаментных блоков.

Построение разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование осей и передача отметок на монтажные горизонты.

Геодезические работы при изысканиях и строительстве дорог и мостов. Восстановление дорожной трассы и разбивка кривых. Разбивка земляного полотна дороги. Разбивка верхнего строения дороги. Построение мостовой разби-

вочной основы. Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.

Геодезические работы при строительстве систем водопровода, канализации и теплоснабжения. Топографическая основа для составления проектов систем водопровода, канализации и теплоснабжения. Перенесение в натуру трасс подземных трубопроводов. Геодезические работы при прокладке подземных трубопроводов. Геодезический контроль при укладке труб в траншеи. Укладка труб методом продавливания. Контроль за работой землеройных механизмов с помощью лазерных геодезических приборов. Понятие о работе и устройстве лазерных визиров.

Геодезические работы при строительстве водопропускных труб.

Основные оси канала и трубы. Перенесение в натуру низового оголовка, осей перемычек, оси зуба относительно основных. Ось обводного канала. Точность измерений.

Геодезические работы при возведении сооружений башенного типа.

Геодезическая разбивочная основа. Закрепление на местности внутреннего центра сооружения и главных осей. Методика и точность геодезического контроля при возведении сооружений башенного типа. Приборы вертикального проектирования.

2.10. Исполнительные съемки

Назначение и методы исполнительных съемок. Исполнительные съемки в строительстве. Составление исполнительных генеральных планов. Применение аэрофотосъемки при проведении исполнительных съемок оросительных и осушительных систем. Составление исполнительных чертежей. Исполнительная съемка подземных коммуникаций в процессе строительства. Виды инженерных сетей, подлежащих исполнительной съемке. Исполнительная документация.

2.11. Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений

Виды деформаций зданий и сооружений. Причины деформаций сооружений. Глубинные репера и нивелирные марки. Наблюдение за деформациями фундаментов зданий и сооружений. Геодезические методы измерения горизонтальных перемещений зданий и сооружений. Методы измерения кренов и трещин. Техническая документация по измерению деформаций сооружений. Применение фототеодолитной съемки для измерения деформаций сооружений. Обработка и анализ результатов измерений.

2.12. Автоматизированные технологии геодезических работ

Понятие о современных электронных тахеометрах, регистраторах и накопителях информации. Электронная тахеометрическая съёмка. Полевое кодиро-

вание информации. Передача информации в ЭВМ для обработки и формирования топографического плана.

Спутниковые методы измерений в инженерно-геодезических работах. Глобальные системы определения местоположения НАВСТАР и ГЛОНАСС. Системы отсчета времени и координат. Орбитальное движение спутников. Поправки, вводимые в результаты измерений. Методы и способы спутниковых измерений. Сеть ПДП.

Понятие о цифровых моделях ситуации и рельефа. Способы получения и обработка результатов геодезических измерений для построения цифровых моделей местности.

2.13. Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ

Общие вопросы охраны труда. Обеспечение охраны труда, гигиены и быта в полевых условиях. Обеспечение охраны труда в камеральных условиях. Охрана природы при выполнении геодезических работ. Правила эксплуатации геодезических приборов.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

3.1. Учебно-методическая карта для специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

Форма получения высшего образования: дневная полная

№ п. п.	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР ¹	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	2	2		2	УО
1	Общие сведения о геодезии	6	4	2	10	Т
2	Топографические планы и карты	14	6	8	8	УО
3	Элементы теории погрешностей измерений	10	6	4	8	УО
4	Геодезические измерения	18	10	8	10	УО
5	Геодезические сети	22	8	14	14	УО
6	Топографические съемки	14	6	8	4	Т
7	Инженерно-геодезические работы в мелиорации	18	8	10	12	УО
8	Геодезические работы в сельском строительстве	18	8	10	12	УО
9	Исполнительные съемки	6	4	2	6	Т
10	Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений	6	4	2	8	Т
11	Автоматизированные технологии геодезических работ	8	4	4	8	УО
12	Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ	2	2	–	2	УО
Всего		144	72	72	104	Экзамен

¹УО – устный опрос, Т – тестирование.

**3.2. Учебно-методическая карта для специальности
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

Форма получения высшего образования: дневная полная

№ п. п.	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	2	2		2	УО
1	Общие сведения о геодезии	6	4	2	10	Т
2	Топографические планы и карты	14	6	8	8	УО
3	Элементы теории погрешностей измерений	10	6	4	8	УО
4	Геодезические измерения	18	10	8	10	УО
5	Геодезические сети	22	8	14	10	УО
6	Топографические съемки	14	6	8	4	Т
7	Инженерно-геодезические работы в мелиорации	18	8	10	10	УО
8	Геодезические работы в сельском строительстве	18	8	10	10	УО
9	Исполнительные съемки	6	4	2	6	Т
10	Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений	6	4	2	8	Т
11	Автоматизированные технологии геодезических работ	8	4	4	8	УО
12	Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ	2	2	–	2	УО
Всего		144	72	72	96	Зачет, экзамен

**3.3. Учебно-методическая карта для специальности
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

Форма получения высшего образования: дневная сокращенная

№ п. п.	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	1	1			
1	Общие сведения о геодезии	1	1		2	
2	Топографические планы и карты	12	4	8	4	
3	Элементы теории погрешностей измерений	2	2		2	
4	Геодезические измерения	16	8	8	8	
5	Геодезические сети	2	2		4	
6	Топографические съемки	8	6	4	8	
7	Инженерно-геодезические работы в мелиорации	10	2	10	4	
8	Геодезические работы в сельском строительстве	12	6	6	4	
9	Исполнительные съемки	2	2		4	
10	Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений	2	2		4	
11	Автоматизированные технологии геодезических работ	4	2	2	2	
12	Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ	2			2	
Всего		72	36	36	48	Экзамен

**3.4. Учебно-методическая карта для специальностей
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

Форма получения высшего образования: заочная полная

№ п. п.	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение				2	
1	Общие сведения о геодезии	4	2	2	6	
2	Топографические планы и карты	4	2	2	14	
3	Элементы теории погрешностей измерений				8	
4	Геодезические измерения	8	4	4	16	
5	Геодезические сети				28/22	
6	Топографические съемки	6	2	4	28	
7	Инженерно-геодезические работы в мелиорации	4	2	2	32/30*	
8	Геодезические работы в сельском строительстве	2	2		36/34*	
9	Исполнительные съемки				14	
10	Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений				16	
11	Автоматизированные технологии геодезических работ	4	2	2	12	
12	Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ				4	
Всего		32	16	16	216/208*	Зачет, экзамен

*Для специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений.

**3.5. Учебно-методическая карта для специальностей
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство**

Форма получения высшего образования: заочная сокращенная

№ п. п.	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение				1	
1	Общие сведения о геодезии				3	
2	Топографические планы и карты	4	2	2	12	
3	Элементы теории погрешностей измерений				4	
4	Геодезические измерения				24	
5	Геодезические сети				6/8	
6	Топографические съемки	8	4	4	8	
7	Инженерно-геодезические работы в мелиорации				16	
8	Геодезические работы в сельском строительстве				14/16*	
9	Исполнительные съемки				6	
10	Геодезические измерения деформаций зданий и сооружений				6	
11	Автоматизированные технологии геодезических работ	4	2	2	6	
12	Безопасность труда при выполнении топографо-геодезических работ				2	
Всего		16	8	8	104/108*	Экзамен/ Зачет*

*Для специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Список лабораторных работ по дисциплине

1. Изучение топографических планов и карт и решение по ним инженерных задач.
2. Оценка точности результатов геодезических измерений.
3. Изучение устройства, выполнение поверок теодолитов, измерение горизонтальных и вертикальных углов.
4. Изучение устройства, выполнение поверок нивелира с цилиндрическим уровнем и компенсатором. Техническое нивелирование.
5. Обработка результатов измерений при построении разомкнутого теодолитного хода.
6. Камеральная обработка материалов полевых измерений тахеометрической съемки.
7. Построение топографического плана по материалам тахеометрической съемки.
8. Определение масштаба аэрофотоснимка по базисам, измеренным на снимке и на карте.
9. Дешифрирование снимков.
10. Построение топографического плана по материалам нивелирования поверхности.
11. Составление проекта вертикальной планировки площадки и картограммы земляных работ.
12. Камеральная обработка результатов технического нивелирования трассы.
13. Построение продольных и поперечных профилей. Проектирование по профилю.
14. Подготовка данных для разбивки параметров дороги. Составление схемы детальной строительной разбивки.
15. Геодезическая подготовка данных для перенесения на местность проектов сооружений.
16. Перенесение на местности проектного угла и расстояния.
17. Перенесение на местность высоты точки и линии заданного уклона.
18. Подготовка данных для выноса в натуру оси моста, центров и осей опор.
19. Составление разбивочного чертежа для перенесения на местность осей здания.
20. Высотная привязка здания к существующему рельефу местности.
21. Работа с электронными тахеометрами.

4.2. Литература

Основная

1. Подшивалов, В. П. Инженерная геодезия: учебник / В. П. Подшивалов, М. С. Нестеренок. – Минск: Выш. шк., 2014. – 463 с.
2. Маслов, А. В. Геодезия: учеб. для вузов / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Ю. Г. Батраков. – М.: КолосС, 2006. – 598 с.
3. Помелов, С. И. Геодезия: учеб.-метод. комплекс / С. И. Помелов, Д. А. Чиж. – Горки: БГСХА, 2006. – 254 с.
4. Неумывакин, Ю. К. Практикум по геодезии / Ю. К. Неумывакин, А. С. Смирнов. – М.: КолосС, 2008. – 318 с.
5. Соломонов, А. А. Инженерная геодезия / А. А. Соломонов. – Минск: Выш. шк., 1983. – 328 с.
6. Инженерная геодезия / Е. Б. Ключин [и др.]; ред. Д. Ш. Михелев. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 479 с.

Дополнительная

7. Ямбаев, Х. К. Геодезическое инструментоведение: учебник для вузов / Х. К. Ямбаев. – М.: Академический проект, 2011. – 583 с.
8. Геодезия: учеб. пособие для вузов / А. Г. Юнусов, А. Б. Беликов, В. Н. Баранов, Ю. Ю. Каширкин. – М.: Академический проект, 2011. – 409 с.
9. Куштин, И. Ф. Геодезия: учеб.-практ. пособие / И. Ф. Куштин, В. И. Куштин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 909 с.
10. Поклад, Г. Г. Практикум по геодезии: учеб. пособие для вузов / Г. Г. Поклад. – М.: Академический проект, 2011. – 470 с.
11. ТКП 046-2006 Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Государственный банк геодезических данных Республики Беларусь. Основные положения. – Минск: Госкомимущество, 2006.
12. ТКП 117-2007 Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Порядок обследования и восстановления геодезических пунктов. – Минск: Госкомимущество, 2007. – 20 с.
13. ТКП 119-2007. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Порядок создания спутниковой геодезической сети 1 класса. – Минск: Госкомимущество, 2007. – 52 с.
14. ТКП 120-2007. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Порядок создания фундаментальной астрономо-геодезической сети и высокоточной геодезической сети. – Минск: Госкомимущество, 2007. – 60 с.
15. ТКП 166-2008. Государственная нивелирная сеть Республики Беларусь. Порядок создания. – Минск: Госкомимущество, 2008. – 84 с.
16. ГКНП 02-004-2010. Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – Минск: Госкомимущество, 2010. – 24 с.
17. ТКП 014-2005. Цифровые карты местности. Порядок создания и обновления цифровых топографических карт и планов. – Минск: Госкомимущество, 2005. – 24 с.
18. СН 1.03.02-2019 «Геодезические работы в строительстве. Основные положения». – Минск. Минстройархитектуры, 2020.
19. ТКП 45-1.03-313-2018 «Геодезические работы в строительстве»;
20. СН 1.02.01-2019 Строительные нормы Республики Беларусь «Инженерные изыскания для строительства»;
21. ТКП 45-1.02-293-2014 (02250) Инженерные изыскания для строительства.
22. Условные обозначения для инженерно-топографических планов масштабов 1:1000; 1:500 и 1:200. – Мн., 2014.

4.3. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

4.5. Перечень рекомендуемых средств диагностика компетенций

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется на экзамене. Оценка учебных достижений осуществляется в соответствии с десятибалльной шкалой.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по дисциплине;
- сдача зачета по дисциплине.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физика			
Высшая математика			

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 _____ (протокол № _____ от _____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Фамилия)