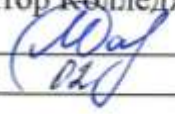


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 26.08.2026 09:12:52
Уникальный идентификатор:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Директор Колледжа АИТ
 М.А. Савин
«10» авг 20 26 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 С.И. Завалишин
«10» авг 20 26 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЁМОК
РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Барнаул 20 авг

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЁМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617) и в соответствии с

- приказом Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- приказом Минпросвещения России от 8 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- примерной программой профессионального модуля ПМ.02 «ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЁМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ» (примерной образовательной программы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия: разработанной ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирский техникум геодезии и картографии (НТГиК СГУГиТ) (Утверждено приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-162 от 07.04.2023г.).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Область применения рабочей программы

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля

3.1. Образовательные технологии

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.3. Информационное обеспечение обучения

3.4. Организация образовательного процесса

3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, входящей в состав укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель: В результате изучения профессионального модуля, обучающиеся должны освоить основной вид деятельности (ВД):

ВД 2. Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК. 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК. 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК. 03	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. 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК. 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках
Код	Наименование профессиональных компетенций

ПК 2.1.	Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов
ПК 2.2.	Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии
ПК 2.3.	Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде
ПК 2.4.	Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ
ПК 2.5.	Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ
ПК 2.6.	Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов

В результате овладения указанным видом деятельности обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- создания планово-высотного съемочного обоснования;
- обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт;
- выполнения полевых и камеральных работ по топографическим съемкам;
- оперативной передачи информации с применением облачных сервисов;
- проведения топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий;
- разработки проекта съемочных работ;
- создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций;

уметь:

- использовать электронные методы измерений при топографических съемках;
- использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории;
- выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования;
- собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов;
- создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде;
- использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов;
- выполнять топографическую съемку с использованием технологий

визуального позиционирования;

- использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ;
- применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов;

знать:

- методы создания планово-высотного съемочного обоснования;
- геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках;
- требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам;
- современные технологии и методы топографических съемок;
- особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации;
- методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов;
- возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ;
- технологию визуального позиционирования;
- современное геодезическое оборудование;
- приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ;
- требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.

Результатом освоения программы профессионального модуля является достижение обучающимися **личностных** результатов:

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.

ЛР21 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий труда.

ЛР 22 Ориентированный на развитие предпринимательских навыков.

1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля

Всего часов на освоение программы профессионального модуля – 806 часов.

В том числе:

- на освоение МДК, в том числе курсовая работа (проект) – 392 часа;
- на практическую подготовку – 634 часа, в том числе на учебную практику – 216 часов, производственную – 180 часов;
- на промежуточную аттестацию по МДК, профессиональному модулю: 18 часов;
- самостоятельной работы – 0 часов

2.1. Структура профессионального модуля

[illegible]

	практики									
	Промежуточная аттестация по ПМ.02	6						6		
	Всего:	806	634	404	238			18	216	180

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4
Раздел 1. Технология топографических съемок		128/68	
МДК.02.01. Технология топографических съемок		128/68	
Тема 1.1 Крупномасштабные топографические съемки	Содержание	10	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	Государственные стандарты. Термины и определения.	2	
	Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению топографических карт и планов.	4	
	Назначение и виды съемок. Требования к точности съемок и содержанию планов.	4	
	Государственная геодезическая основа	4	
Тема 1.2. Съёмочные геодезические сети	Содержание	62/42	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	1. Государственная геодезическая сеть, сети сгущения. Плановое и высотное съёмочное обоснование (ПВО) – назначение, способы построения, точность. Требования технических регламентов и инструкций по созданию ПВО	4	
	2. Создание проекта производства съёмочных работ, сбор картографических материалов прошлых лет, вспомогательной документации, выписка исходных геодезических пунктов.	4	
	3. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости. Назначение и виды теодолитных ходов. Привязка теодолитных ходов. Прямая, обратная, комбинированная засечки.	4	
	4. Создание съёмочного обоснования с помощью спутниковых методов определения координат. Постобработка результатов спутниковых определений.	4	
	5. Создание съёмочного обоснования с помощью электронных тахеометров.	4	
	В то числе, практических занятий	42	

	Практическое занятие №1. Обработка результатов измерений длин линий мерными лентами. Обработка журналов результатов измерений светодальномерами. Вычисление среднего значения длины линии.	6	
	Практическое занятие №2. Обработка журналов измерений горизонтальных и вертикальных углов. Решение обратной геодезической задачи «вручную» с применением микрокалькулятора.	6	
	Практическое занятие №3. Решение прямой и обратной геодезических задач с применением программы «Геодезический калькулятор».	6	
	Практическое занятие №4. Обработка разомкнутого теодолитного хода «вручную» с применением микрокалькулятора.	6	
	Практическое занятие №5. Обработка нивелирного хода IV класса	6	
	Практическое занятие №6. Проектирование съёмочного обоснования в виде теодолитного (полигонометрического) хода, при использовании спутниковых технологий, при использовании электронных тахеометров.	6	
	Практическое занятие №7. Постобработка результатов спутниковых определений в программе TGO, в программе Leica Infinity.	6	
Тема 1.3. Технологии топографических съёмок	Содержание	56/26	
	1. Элементы ситуации, подлежащие съёмке. Условные знаки для топографических планов крупных масштабов. Требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съёмок.	6	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	2. Съёмка застроенных территорий - способы съёмки, приборы и оборудование, технические допуски, последовательность съёмки, ведение абриса. Производство съёмки проезда и внутри квартала. Обмер габаритов зданий.	6	
	3. Тахеометрическая съёмка - способы съёмки, приборы и оборудование, технические допуски, последовательность съёмки, ведение абриса. Обработка журнала тахеометрической съёмки. Вычисление координат и высот съёмочных пикетов.	6	
	4. Наземная фототопографическая (фототеодолитная) съёмка. Стереотопографическая съёмка. Комбинированная аэрофототопографическая съёмка.	6	
	5. Полевые работы по обновлению топографических планов и карт.	6	
	В том числе, практических занятий	26	
	1. Практическое занятие №8. Вычисление координат точек местности,	12	

	определенных способами – полярной засечкой, линейной засечкой, прямой угловой засечкой, обратной угловой засечкой.		
	2. Практическое занятие №9. Тахеометрическая съемка фрагмента местности электронным тахеометром.	14	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего		134	
Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок		518/498	
МДК 02.02. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок		116/76	
Тема 2.1 Графическое и цифровое оформление топографических съемок	Содержание	42/30	
	1.Графическое составление топографического плана. Разграфка и номенклатура топографических планов. Рамки планов и координатные линии. Построение координатной сетки. Нанесение на план пикетных точек ситуации и рельефа. Вычерчивание контуров. Проведение горизонталей. Требования технических регламентов и инструкций к оформлению планов.	6	ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6 ЛР 6,13,15,16,21,22
	2.Технология создания цифровых топографических планов (ЦТП). Вид электронных карт. Процессы цифрового картографирования. Требования к описанию цифровой картографической информации. Структура и содержание ЦТП, метрика, семантика. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации.	6	
	3.Автоматизированная обработка результатов тахеометрической съёмки, выполненной электронными тахеометрами в системе КРЕДО ДАТ.	6	
	4. Создание цифрового топографического плана тахеометрической съемки в системе КРЕДО ТОПОПЛАН.	6	
	5.Камеральные работы по обновлению топографических планов и карт	6	
	В том числе, практических занятий	30	
	Практическое занятие №1. Составление плана застроенной территории в масштабе 1:500 по материалам полевых работ: Вычисление координат точек съемочного обоснования. Вычисление координат точек ситуации. Обработка журнала технического нивелирования и вычисление отметок точек ситуации из технического и тригонометрического нивелирования. Построение координатной сетки и накладка точек съемочного обоснования и ситуации на план по координатам. Нанесение на план ситуации по абрису. Рисовка рельефа	18	
	Практическое занятие №2. Создание цифрового топографического плана по	12	

	данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в системе КРЕДО ТОПОПЛАН (исходный файл измерений с электронного тахеометра).		
Тема 2.2 Компьютерные технологии для создания оригиналов топографических планов	Содержание	46/36	
	1. Обзор программного обеспечения для создания цифровых топографических карт и планов. Оперативная передача информации с применением облачных сервисов.	2	ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6 ЛР 6,13,15,16,21,22
	2. Технология создания цифрового топографического плана в программе GeoniCS	2	
	3. Технология создания цифрового топографического плана в программе Arcview	2	
	4. Технология создания цифрового топографического плана в программе Topocad	2	
	5. Геоинформационные и аэрокосмические технологии обновления картографического фонда страны.	2	
	В том числе, практических занятий	36	
	Практическое занятие №3. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе GeoniCS. (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	12	
	Практическое занятие №4. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе Arcview (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	12	
	Практическое занятие №5. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:1000 в программе Topocad (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	12	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего		122	
Учебная практика <u>Виды работ:</u>		216	ПК 2.1 – ПК 2.6 ОК 01- ОК 09

1. Обследование опорных геодезических пунктов. 2. Создание планово – высотного съемочного обоснования: составление плана теодолитного хода, составление схемы нивелирного хода, угловые, линейные измерения, нивелирование IV класса, вычислительная обработка результатов измерений, оформление отчета. 3. Топографическая съемка. 4. Камеральная обработка результатов измерений сетей съемочного обоснования в программе КРЕДО ДАТ 5. Составление цифрового топографического плана в программе КРЕДО ТОПОПЛАН.			ЛР 6,13,15,16,21,22
Производственная практика (концентрированная практика) <u>Виды работ:</u> 1. Выполнение комплекса полевых и камеральных работ при создании планово-высотного съемочного обоснования. 2. Выполнение топографических съемок различными методами. 3. Оценка и анализ качества полевых работ. 4. Обработка полевых данных и создание карты и плана в специальных программных продуктах.		180	ПК 2.1 – ПК 2.6 ОК 01- ОК 09 ЛР 6,13,15,16,21,22
Раздел 3. Фотометрия и дистанционное зондирование		78/44	
МДК 02.03 Фотометрия и дистанционное зондирование		78/44	
Тема 3.1 Основы аэрофото- и космической съёмки	Содержание	14/10	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6, ОК 01- ОК 9
	1. Введение. Методы создания топографических карт. Понятие о фотограмметрии. Основные виды и методы фототопографических съёмок. Области применения фотограмметрии. Краткая историческая справка развития фотограмметрии.	1	
	2. Аэрофотосъёмочное оборудование. Обзор авиационных летательных аппаратов, применяемых для аэрофотосъёмки. Аэрофотосъёмочное оборудование. применение GPS - систем для определения координат центров проекции аэроснимков; Объектив.	1	
	3. Понятия о цифровой фотографии, построение цифрового изображения. Современные цифровые АФА. Классификация АФА. Способы съёмки широкоформатными цифровыми аэрокамерами.	1	
	4. Топографическая аэрофотосъёмка. Виды и масштабы аэрофотосъёмки. Основные параметры аэрофотосъёмки, их расчёт. Выполнение аэрофотосъёмки. Оценка качества аэросъёмочных материалов.	1	
	В то числе, практических занятий	10	
	Практическое занятие №1. Расчёт основных параметров аэрофотосъёмки	4	

	Практическое занятие №2. Оценка качества аэросъёмочных материалов. Составление накидного монтажа из аналоговых аэроснимков.	6	
Тема 3.2. Теория одиночного аэрофотоснимка	Содержание	12/4	
	1. Аэрофотоснимок – центральная проекция. Понятие о центральной и ортогональной проекциях. Основные элементы центральной проекции, математические зависимости между ними. Свойства центральной проекции. Двойные точки и точки схода. Правила построения перспектив	2	
	2. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Плоская система координат снимка. Пространственная система координат точек снимка. Геодезическая система координат. Фотограмметрическая система координат. Системы координат аналогового аэроснимка и цифрового изображения. Автоматическая идентификация точек цифровых снимков (коррелятор).	1	
	3. Элементы ориентирования одиночного аэрофотоснимка. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования (две системы).	1	
	4. Определение положения точек местности по аэрофотоснимку. Зависимости между координатами точки местности и её изображением на горизонтальном и плановом аэрофотоснимках. Масштабы горизонтального и планового аэрофотоснимков.	2	
	5. Искажения на аэрофотоснимках. Сущность, причины возникновения и виды искажений. Смещение точек на аэрофотоснимке под влиянием угла наклона и рельефа местности. Свойства точки нулевых искажений и точки надира.	1	
	6. Фотосхемы. Назначение фотосхем их виды. Изготовление фотосхем и контроль.	1	
	В то числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №3. Составление фотосхемы из аналоговых аэроснимков. Создание фотосхемы из цифровых аэроснимков.	4	
Тема 3.3. Трансформирование аэроснимков и создание фотопланов	Содержание	10/6	
	1. Трансформирования аэрофотоснимков. Цель и способы трансформирования. Трансформирование аэрофотоснимков равнинной и горной местности. Цифровое трансформирование.	2	
	2. Фотопланы. Понятие о фотоплане, его назначение. Создание фотоплана из аналоговых	2	

	аэроснимков. Цифровой фотоплан. Контроль фотопланов и фотосхем		
	В то числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие №4 Проведение трансформации цифрового изображения. Создание мозаики из серии снимков	6	
Тема 3.4. Теория пары снимков	Содержание	14/8	
	1.Способы наблюдения и измерения стереомодели местности. Виды зрения: монокулярное, бинокулярное и стереоскопическое. Искусственный стереоэффект и его виды. Стереомодель местности, её свойства и способы наблюдения. Линзово-зеркальный стереоскоп и его применение.	2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6, ОК 01- ОК 9
	2. Стереопара аэрофотоснимков, основные определения и зависимости. Понятие о стереопаре аэрофотоснимков, её основные элементы. Элементы взаимного ориентирования стереопары. Координаты точек на стереопаре. Продольный и поперечный параллаксы, их сущность и причины возникновения. Зависимость превышений от разности продольных параллаксов точек. Зависимость поперечного параллакса от элементов взаимного ориентирования. Способы и методы измерения снимков и стереомодели. Назначение и типы стереофотограмметрических систем.	2	
	3. Способы и методы измерения снимков и стереомодели. Назначение и типы стереофотограмметрических систем	2	
	В то числе, практических занятий	8	
	Практическое занятие №5. Получение прямого, обратного и нулевого стереоэффектов при помощи ЛЗС. Рисовка рельефа под стереоскопом	4	
	Практическое занятие №6. Рисовка рельефа по данным цифровой аэро- и космической съёмки	4	
Тема 3.5. Дешифрирование аэрокосмической информации	Содержание	14/8	
	1. Роль и значение топографического дешифрирования при создании и обновлении топографических карт и планов.	1	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6, ОК 01- ОК 9
	2. Дешифровочные признаки топографических объектов. Географическое изучение и систематизация дешифровочных признаков. Система прямых и косвенных дешифровочных признаков. Ландшафтное дешифрирование.	2	
	3. Виды и методы дешифрирования. Камеральное дешифрирование. Дешифрирование на основе эталонов. Полевое дешифрирование. Изучение дешифровочных признаков объектов в различных	1	

	ландшафтных районах.		
	4. Современные методы камерального дешифрирования.	2	
	В том числе, практических занятий	8	
	Практическое занятие №9. Выполнение электронного задания для изучения программы QGIS. Создание условных знаков № 1, 6, 11, 13, 14, 24, 63, 84, 110 (Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000 – 1:500) в программе AutoCad.	4	
	Практическое занятие №10. Выполнение электронного задания для изучения программы QGIS. Камеральное дешифрирование аэроснимков крупного масштаба 1:2000 с использованием программы QGIS.	4	
Тема 3.6. Обновление топографических карт	Содержание	12/6	
	1. Цель, сроки и способы обновления топографических карт. Причины старения топографических карт. Цель и сроки обновления карт. Способы обновления. Общая технологическая схема обновления карт, характеристика отдельных ее процессов.	1	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6, ОК 01- ОК 9
	2. Аэрофотосъемка при обновлении карт. Выбор основных параметров аэрофотосъемки в зависимости от характеристики обновляемой карты и требованиями инструкции. Подготовительные работы при обновлении карт. Сбор материалов картографического значения. Ведение дежурных карт изменения местности. Анализ объема и характера изменений местности. Составление проекта камеральных работ.	2	
	3. Обновление карт на основе нового фотоплана, по цифровой модели и по космическим фотоснимкам. Обновление растровых копий по цифровой модели на компьютерах. Обновление карт по космическим фотоснимкам.	1	
	В то числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие №11. Создание новой карты по растру без файла привязки в программе для векторизации цифровых топографических карт и планов в свободно доступных комплексах геопространственных данных.	6	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Всего		78	
Раздел 4. Технологии информационного моделирования		70/50	
МДК 02.04 Технологии информационного моделирования		70/50	
Тема 4.1. Введение в	Содержание	2/6	

технологии информационного моделирования (BIM)	1. Концепция BIM: история, принципы, стандарты. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения: настройка рабочего пространства, создание проекта; Взаимодействие с системами автоматизированного проектирования (CAD-системами)	1	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	2. Обзор модулей Architecture, Structure, MEP.	1	
	В то числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие №1. Взаимодействие с системами автоматизированного проектирования (CAD-системами). Построение осей, сеток, привязок.	4	
	Практическое занятие №2. Работа с категориями объектов: создание стен, перекрытий, колонн	2	
Тема 4.2. Архитектурное моделирование. Параметрические объекты	Содержание	4/12	
	3. Параметрические объекты: стены, перекрытия, покрытия. Детальное создание стен: материалы, толщина, композиты. Окна, двери, проёмы: размещение, параметры, библиотечные элементы	2	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	4. Параметрические объекты: Лестницы, пандусы, ограждения: типовые решения	2	
	В том числе, практических занятий	12	
	Практическое занятие №3. Детальное создание стен: материалы, толщину, композиты. Установка окон и дверей: настройка размеров, типов, привязок	6	
	Практическое занятие №4. Моделирование лестниц: прямые, винтовые, с учётом норм.	6	
Тема 4.3. Архитектурное моделирование крыши и кровли. Отделочные материалы	Содержание	4/12	
	5. Крыши и кровля: формы, скаты, материалы	2	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	6. Отделочные элементы: плинтусы, наличники, карнизы.	2	
	В том числе, практических занятий	12	
	Практическое занятие №5. Создание крыш: односкатные, двускатные, сложные формы	4	
	Практическое занятие №6. Добавление отделочных элементов, финишная обработка	4	
	Практическое занятие №7. Создание планировок этажей с мебелью	4	
Тема 4.4 Конструктивное моделирование Structure	Содержание	2/6	
	7. Конструктивные схемы зданий: каркас, монолит, сборный Ж/Б	1	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	8. Фундаменты: типы, параметры, расчёт. Арматура, закладные детали	1	

	В то числе, практических занятий	6	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	Практическое занятие №8. Создание колонн: бетон, металл, дерево. Создание перекрытий	2	
	Практическое занятие №9. Моделирование фундаментов: плитные, ленточные, столбчатые, свайные	2	
	Практическое занятие №10. Моделирование арматуры, закладных, соединений	2	
Тема 4.5 Инженерные системы	Содержание	6/6	
	9. Оборудование систем водоснабжения и водоотведения	2	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	10. Водоотведение и водоснабжение: трубы, фитинги	2	
	11. Вентиляция и кондиционирование. Электроснабжение: кабели, щиты, освещение	2	
	В том числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие №11. Создание систем водоснабжения: трубы, краны, приборы	2	
	Практическое занятие №12. Моделирование трасс инженерных систем	2	
	Практическое занятие №13. Моделирование систем водоотведения. Расстановка оборудования	2	
Тема 4.6. Комплексное проектирование и коллаборация	Содержание	1/4	
	12. Документация из модели: планы, разрезы, спецификации. Экспорт в IFC, DWG, PDF; интеграция с другими САПР	1	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	В то числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №14. Генерация чертежей: планы, фасады, разрезы. Экспорт модели: IFC, DWG, создание отчётной документации	4	
Тема 4.7. Спецификации и ведомости	Содержание	1/4	
	13. Создание отчётной документации. Формирование легенды. Формирование спецификации используемого оборудования.	1	ПК 2.1, ПК 2.3 ЛР 6,13,15,16,21,22
	В том числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №15. Определение объёма. Расчет материалов и оборудования	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Всего		70	
Промежуточная аттестация по модулю (экзамен)		6	
Всего		806	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения профессионального модуля:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектно-исследовательской деятельности,
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения, учитывающие индивидуальные способности обучающихся и ориентированных на организацию самостоятельной познавательной, мыслительной и творческой деятельности.

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий», «Топографических работ», «Фотограмметрии и дистанционного зондирования земли», оснащенных оборудованием, обеспечивающим проведение всех видов практической подготовки.

Оборудование учебных лабораторий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- доска.

Технические средства обучения:

экран, проектор, компьютер с выходом в сеть Интернет; наглядно-раздаточный и учебно-практический материал.

Базы практики должны быть оснащены оборудованием для выполнения программы практической подготовки по профессиональному модулю ПМ.02 «Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов».

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Макаров, К.Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. —
2. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии: учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 196 с.

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 № 431-ФЗ (Одобен Советом Федерации 25 декабря 2015 года);

2. Министерство экономического развития Российской Федерации приказ от 29 марта 2017 года № 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»;
3. Научная электронная библиотека «eLibrary».
4. Электронно-библиотечная система «Лань».
5. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2015. — 54 с.

Основные электронные издания

1. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика: учебное пособие для СПО / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с.
2. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для СПО / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 136 с.
3. Соловьев, А. Н. Основы геодезии и топографии / А. Н. Соловьев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с.

3.4. Организация образовательного процесса

Образовательный процесс по профессиональному модулю ПМ.02 осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом и календарным учебным графиком по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля ПМ.02. Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по повышению квалификации, в том числе стажировки, в соответствующих профильных организациях не реже одного раза в три года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	- выполнены поверки геодезических приборов, установка приборов в рабочее положение, измерения, полевой контроль, заполнение журналов и соблюдены допуски; - изучены методики	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю

	полевых измерений, требования инструкций по созданию планово-высотного обоснования	
ПК 2.2. Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии	- выполнены топографические съемки оптическими и электронными приборами, спутниковой аппаратурой; - изучены методики полевых измерений, требования инструкций по выполнению топографических съемок	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 2.3. Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде	- создан оригинал карты в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 2.4. Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ	- правильно выбран способ автоматизации полевых измерений; - выполнена обработка полевых результатов с помощью компьютерных программ	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 2.5. Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ	- правильно обоснован выбор топографо-геодезической информации для разработки проекта съемочных работ	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 2.6. Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и	- верно обоснованы требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов

камеральному оформлению оригиналов топографических планов	камеральному оформлению оригиналов топографических планов	прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- по сформулированному заданию преподавателя обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач; - самостоятельное определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- демонстрация знаний информационных источников, применяемых для решения различных задач в профессиональной деятельности, планирования процесса поиска и приемов структурирования информации, форматов оформления результатов поиска информации	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- демонстрация интереса к будущей профессии; - планирование траектории профессионального развития и самообразования; - организация самостоятельной работы при изучении модуля; - осознанная презентация коммерческой идеи по организации собственного дела в рамках профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать	- организация работы в бригаде с применением	Экспертное наблюдение за

в коллективе и команде	технологий группового и коллективного взаимодействия; - самоанализ, самооценка и коррекция результатов собственной работы	организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотное изложение рефератов, докладов на профессиональные темы; - оформление документов по установленным требованиям; - уверенные выступления на семинарах и конференциях	Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях
ОК 06 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	- осознает значимость своей профессиональной деятельности для различных сфер народного хозяйства; - разделяет принципы антикоррупционного поведения	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- демонстрация знаний правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, направленных на соблюдение принципов бережливого производства, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды	Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики
ОК 08 Использовать средства	- знание и осознанное	Наблюдение и анализ

физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	применение средств профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности; - сдача норм ГТО	деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- уверенное общение на профессиональные темы с применением профессиональной терминологии; - грамотное описание выполненных практических работ, формулировка выводов по результатам выполнения практических и лабораторных работ на основе использования нормативных документов; - понимание текстов на базовые профессиональные темы на государственном и иностранном языках	Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы; анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса