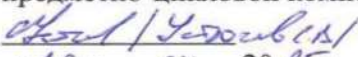


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)
КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКИ АГАСУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.08 ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ФОТОГРАММЕТРИЯ
по специальности
среднего профессионального образования

21.02.20 Прикладная геодезия
Квалификация – специалист по геодезии

ОДОБРЕНО
предметно-цикловой комиссией
ПЦК №4
Протокол № 10
от «18» 04 2025 г.
председатель
предметно-цикловой комиссии

«18» 04 2025 г.

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом
КСиЭ АГАСУ
Протокол № 10
от «18» 04 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
КСиЭ АГАСУ

С.Н. Коннова
«18» 04 2025 г.

Составитель:

 /Ф.Е. Альжанова/

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО для специальности
21.02.20 Прикладная геодезия

Согласовано:

Методист КСиЭ АГАСУ

 /Д.С. Захарова /

Заведующий библиотекой

 /Л.С. Гаврилова /

Заместитель директора по ПР

 /Н.Р. Новикова /

Заместитель директора по УР

 /Е.О. Черемных/

Специалист ООСиМ СПО

 /М.Б. Подольская /

Рецензент

Главный инженер
ООО «Землеустройство»

 /А.И. Кузьмин/

Принято ООСиМ СПО:

Начальник ООСиМ СПО

 /А.П. Гельван/

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Учебная дисциплина «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при разработке программ дополнительного образования (повышения квалификации и переподготовки) работников в области геодезии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

У1 работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки, и данных дистанционного зондирования.

знать:

З1 теоретические основы фотограмметрии; 4

З2 основные фотограмметрические приборы и системы;

З3 методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования;

З4 методы и технологии обработки видеоинформации, аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности

применительно к различному контексту.

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Всего часов – 124

в том числе теоретическое обучение - 44 часа

практические занятия- 40 часов

самостоятельная работа – 40 часов

Промежуточная аттестация – 5 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.08 ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ФОТОГРАММЕТРИЯ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	⁵ 124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
лабораторные занятия	
лекционные занятия	44
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе: - завершение и оформление отчётов по лабораторным и практическим работам; - решение задач по теме; - подготовка и оформление рефератов.	
Промежуточная аттестация	5

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Фотограмметрия		60
Тема 1.1 Основы аэрофотосъемки	Содержание	12
	Введение. Определение фотограмметрии и дистанционного зондирования. Структура дисциплины. История развития науки. Значение дистанционных методов в современном обществе. Понятия аэрокосмических съемок. Электромагнитное излучение, используемое при дистанционном зондировании.	2
	Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры; аэрофотосъемочные работы.	2
	Приборы, применяемые в аэрофотосъемке. Общие понятия; фотографический объектив и его характеристики; светочувствительные слои и их основные показатели; аэрофотоаппарат; специальное аэросъемочное оборудование.	2
	Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Фотоснимок. Элементы ориентирования снимка. Преобразование координат в пространстве.	2
	Практическое занятие	4
	Знакомство с материалами аэрофотосъемки	4
Тема 1.2 Геометрические основы фотограмметрии	Содержание	8
	Центральная проекция и ее элементы. Перспектива точки и прямой предметной плоскости. Перспектива отвесной прямой. Перспектива сетки квадратов.	2
	Практическое занятие	6
	Зависимость между координатами точек местности и координатами их изображения на фотоснимке.	2
	Определение масштабов аэрофотоснимков.	2

	Определение искажений за уклон местности, за рельеф местности в положении точек аэрофотоснимков.	2
	Самостоятельная работа Написание реферата на тему: «Стереоскопическое зрение и измерение фотоснимков» (основные сведения о зрении; монокулярное и бинокулярное зрение; стереоэффект; стереоскопические наблюдения и измерения фотоснимков; стереокомпараторы).	6
Тема 1.3 Трансформирование аэроснимков	Практическая работа	6
	Прямая фотограмметрическая засечка. Уравнение взаимного ориентирования.	2
	Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам.	4
	Самостоятельная работа Написание реферата на темы: «Построение фотограмметрической модели», «Топографический стереометр», «Универсальные стереофотограмметрические приборы».	10
Тема 1.4. Фотопланы и фотосхемы	Содержание	8
	Фотопланы и фотосхемы. Общие понятия. Изготовление фотосхем и фотопланов. Контроль.	2
	Дешифрирование снимков. Общие понятия. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	2
	Практическая работа	4
	Изготовление одномаршрутной фотосхемы.	4
Тема 1.5. Теория пары аэроснимков	Содержание	12
	Основы стереофотограмметрии. Основы стереозрения. Стереомодель и способы ее наблюдения.	2
	Элементы ориентирования пары аэроснимков. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Точность определения элементов взаимного ориентирования.	2
	Координаты точек стереопары. Связь координатных точек стереопары с координатами точек фотоснимков стереопары.	2
	Практическая работа	6
	Прямая фотограмметрическая засечка. Уравнение взаимного ориентирования.	2

	Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам.	4
	Самостоятельная работа Написание реферата на темы: «Построение фотограмметрической модели», «Топографический стереометр», «Универсальные стереофотограмметрические приборы».	10
Тема 1.6. Методы цифровой фотограмметрии	Содержание	12
	Понятие о цифровом изображении. Способы получения цифровых изображений. Характеристики и преобразование цифровых изображений.	2
	Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Автоматическая идентификация точек цифровых снимков (коррелятор).	2
	Современные цифровые фотограмметрические системы. Основные характеристики.	2
	Построение цифровой модели рельефа. Способы представления цифровой модели рельефа	2
	Лабораторная работа	4
	Фотограмметрическая обработка цифровых снимков (внутреннее ориентирование снимков; выбор точек и построение фотограмметрических моделей; построение и уравнивание фототриангуляционной сети).	4
	Самостоятельная работа Написание реферата на тему: «Пространственная фототриангуляция».	6
Тема 1.7 Наземная стереоскопическая съемка	Содержание	2
	Наземная стереоскопическая съемка. Системы координат и элементов ориентирования наземных снимков. Точность наземной стереоскопической съемки.	1
	Фототеодолиты. Полевые и камеральные работы при фототеодолитной съемке.	1
	Самостоятельная работа Составление презентации на тему: «Современное стереоскопическое оборудование».	6
Раздел 2. Основы дистанционного зондирования	Содержание	24

Тема 2.1 Материалы дистанционного зондирования Земли и их фотограмметрическая обработка	Общие понятия о дистанционном зондировании. Технические средства и основные характеристики материалов дистанционного зондирования.	1
	Космические системы дистанционного зондирования.	1
	Фотограмметрическая обработка кадровых космических снимков и материалов оптико-электронного сканирования.	2
	Лабораторная работа	4
	Предварительная обработка материалов дистанционного зондирования.	4
	Самостоятельная работа Написать доклад на тему: «Применение дистанционного зондирования при выполнении топографо-геодезических работ».	6
Тема 2.2 Мониторинг земель дистанционными методами	Характеристика подсистем мониторинга земель. Технология мониторинга земель. Экологический мониторинг земель.	2
	Лабораторная работа	8
	Полевое обследование при дешифрировании.	8
Тема 2.3 Материалы фотограмметрической обработки в специальных исследованиях и ГИС	Виды фотограмметрической продукции и их характеристика. Использование нетрансформированных снимков в качестве топографической основы ГИС.	2
	Лабораторная работа	4
	Решение задач по нетрансформированному снимку.	4
Самостоятельная работа обучающихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы		40
Промежуточная аттестация		5
Всего:		124

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лаборатория фотограмметрии и дистанционного зондирования земли для проведения учебных занятий и лабораторных работ: 414056, Астраханская область, г Астрахань, р-н Ленинский, ул Татищева, д 18б, 2 этаж, помещение № 32а	1. Доска учебная 2. Рабочее место преподавателя 3. Комплект учебной мебели на 25 чел 4. Принтер 5. Стенд для информации 6. Принадлежности: анаглифические стереоочки, стереоскопы, комплект цифровых аэрокосмических снимков, наглядные пособия: элементы внутреннего ориентирования аэроснимка; элементы взаимного ориентирования стереопары. 7. Переносной мультимедийный комплект 8. Доступ к информационно-коммуникационной
2.	Помещение для самостоятельной работы: 414056, Астраханская область, г Астрахань, р-н Ленинский, ул Татищева, д 18а, 2 этаж, помещение № 7	1. Комплект учебной мебели на 50 чел. 2. Комплект учебно-наглядных пособий 3. Компьютеры - 8 шт. 4. Стационарный мультимедийный комплект 5. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

3.2. Рекомендуемая литература

а) основная учебная литература:

1. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории : учебное пособие / составители С. С. Рачен, А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Е. П. Евтушкова, Н. В. Литвиненко. – Тюмень : ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 149 с. – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/racen.pdf>. – Текст : электронный.
2. Лимнов, А. Н. Прикладная фотограмметрия : учебник для вузов / А. Н. Лимнов, Л. А. Гаврилова. — Москва : Академический проект, 2020. — 255 с.

— ISBN 978-5-8291-2980-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/110094>

3. Безменов В.М. «Фотограмметрия». Казань, 2009.
4. Кусов В.С. «Основы геодезии, картографии и космоаэро съемки». М.: Академия, 2009.
5. Обиралов А.И., Лимонов А.Н. «Фотограмметрия и дистанционное зондирование». М.: КолосС, 2006.
6. Назаров А.С. «Фотограмметрия». Мн.: ТетраСистемс, 2006.

б) дополнительная учебная литература:

1. Келль Л.Н., Корнилов Ю.Н. «Фотограмметрия». М.: Недра, 1989.
2. Куштин И.Ф., Бруевич П.Н. «Справочник техника-фотограмметриста». М.: Недра, 1988.
3. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. М.: Недра, 1974.
4. Куштин И.Ф., Куштин В.И. «Геодезия». Ростов-на-Дону: Феникс, 2009.
5. Скиридов А.С. «Стереофотограмметрия». М.: Геодезиздат, 1951.
6. Тевелев А.В. Дистанционные методы. Курс лекций.
7. Цветков В.Я. «Фотограмметрия». Методические указания. М.: МГУГиК, 2009.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Альжанова Ф.Е. методические указания «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» для самостоятельной работы студентов специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия»: Астрахань, КСиЭ АГАСУ.- 2025 г.

г) интернет-ресурсы:

1. www.infanata.org
2. www.mirknig.ru

д) электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
(<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Образовательно-издательский центр «Академия» (<https://academia-library.ru>)

3.3. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебная дисциплина «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
ОК01, ОК02, ОК03, ОК09; У1 работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки, и данных дистанционного зондирования.	Практические работы, лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа.
Знания:	
ОК01, ОК02, ОК03, ОК09; 31 теоретические основы фотограмметрии;	Проверочная работа, самостоятельная работа.

ОК01, ОК02, ОК03, ОК09; 32 основные фотограмметрические приборы и системы;	Проверочная работа, самостоятельная работа.
ОК01, ОК02, ОК03, ОК09; 33 методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования;	Проверочная работа, самостоятельная работа.
ОК01, ОК02, ОК03, ОК09; 33 методы и технологии обработки видеоинформации, аэро- и космических снимков, и данных дистанционного зондирования Земли.	Проверочная работа, самостоятельная работа.

		план). Составление плана тахеометрической съемки (обработка журнала тахеометрической съемки, перенесение пикетов на план, оформление плана).		
Тема 1.3. Нивелирование поверхности	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Способы нивелирования поверхности. Нивелирование по квадратам. Вычисление высот. Составление плана.		
	Практические занятия		4	
	1.	Обработка результатов нивелирования по квадратам. Построение плана участка местности.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы.		
	2.	Завершение и оформление практических работ, частично выполненных в ходе аудиторных занятий. Обработка результатов нивелирования по квадратам.		
	Контрольная работа		2	
РАЗДЕЛ 2	АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ		222	
Тема 2.1. Понятие об аэрофотосъемке, ее виды, требования к ней. Космическая съемка	Содержание учебного материала		10	2
	1	Общие сведения об аэрофотосъемке, требования к ней		
	2	Топографическая аэрофотосъемка и требования к ней		
	3	Летательные аппараты для аэрофотосъемки		
	4	Устройства аэрофотоаппарата		
	5	Выполнение аэрофотосъемки		
	6	Планирование и организация аэрофотосъемочных работ		
	7	Полевая подготовка аэрофотосъемки. Опорные знаки.		
	8	Космическая съемка		
	9	Составления задания на аэрофотосъемку		
	Практические занятия		20	
	1	Определение местоположения района работ по номенклатуре топографических карт		
	2	Расчёт точности определение координат и вычисление предельной погрешности определение высоты		
	3	Расчет плановой аэрофотосъемки участка местности		
	Самостоятельная работа обучающихся		16	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	Контрольная работа №1		2	
Тема 2.2. Кадровый фотоснимок и стереопара. Определения и характеристики	Содержание учебного материала		8	2
	1	Понятие о кадровом фотоснимке		
	2	Стереопара и стереоскопическая модель		
	3	Условия получения стереопары и способы наблюдения стереомодели		

	4	Способы стереоскопического измерения снимков		
	5	Основные элементы центральной перспективной проекции кадрового фотоснимка		
	6	Рабочая площадь снимка и стереопары		
	7	Системы координат, применяемые при фотограмметрической обработке снимков		
	8	Системы внутреннего и внешнего ориентирования одиночного снимка		
	9	Системы ориентирования пары снимков		
	10	Особенности измерения координат на цифровом снимке		
	11	Продольный и поперечный параллаксы		
	12	Искажения на снимке. Виды искажений на снимке		
	Практические занятия	8		
	1	Наблюдение искусственного стереоэффекта и рисование рельефа под ЛЗС		
	Самостоятельная работа обучающихся	9		
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	Контрольная работа №2	2		
Тема 2.3. Камеральные фотограмметрические работы	Содержание учебного материала	6		
	1	Назначение и методы трансформирования снимков		
	2	Цифровое трансформирование снимков		
	3	Пространственная фототриангуляция		
	4	Назначение и классификация методов пространственной фототриангуляции		
	Практические занятия	10		
	1	Аналитическое трансформирование снимков		
	2	Создание планово-высотной схемы		
	3	Оценка качества материалов и залетов		
	Самостоятельная работа обучающихся	9		
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		

	Контрольная работа №3	2	
Тема 2.4. Создание фотопланов и ортофотопланов. Цифровые модели местности и рельефа	Содержание учебного материала	6	
	1	Определение фотопланов и ортофотопланов	
	2	Процесс получение цифрового фотоплана	
	3	Требования к фотопланам и ортофотопланам	
	4	Технологическая схема создания фотопланов и ортофотопланов	
	5	Цифровые модели местности и рельефа	
	Практические занятия	20	
	1	Расчет плановой аэрофотосъемки участка местности методом цифровой фотограмметрии	
	2	Развитие сети фототриангуляции с заданной точностью	

	Самостоятельная работа обучающихся	13
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.
Тема 2.6. Дешифрирование снимков	Содержание учебного материала	8
	1	Понятие о дешифрировании. Топографическое дешифрирование
	2	Прямые и косвенные дешифровочные признаки
	3	Камеральное дешифрирование
	4	Полевое дешифрирование
	5	Камеральное дешифрирование с последующим полевым
	6	Обновление карт методом дешифрирования
	7	Современные технологии дешифрирования
	Практические занятия	18
	1	Дешифрирование снимка масштаба 1:2000
	2	Дешифрирование снимка масштаба 1:10 000
	3	Создание проекта обновления топографической карты по данным аэрофотосъемки
	Самостоятельная работа обучающихся	13
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.
Тема 2.7. Технология наземной фотограмметрической съемки	Содержание учебного материала	6
	1	Цифровые камеры, использующиеся в фотограмметрии
	2	Фотограмметрическая калибровка цифровых съемочных камер
	3	Проектирование наземной фотосъемки
	4	Геодезические и наземные фото съёмочные работы
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и

		специальной литературы.	
	Контрольная работа №4	2	
Тема 2.8. Создание карт по данным наземной и космической съемках	Содержание учебного материала	10	
	1	Создание карт на основе наземной фотосъемке	
	2	Создание карт по данным космической съемки	
	3	Виды космической траектории	
	4	Особенности фотограмметрической обработки космических снимков	
	5	Особенности обработки панорамных снимков	
	6	Радиолокационная съемка	
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	
	Содержание учебного материала		
	1	Использование фотограмметрических методов при ведении ГЗК	

Тема 2.9. Фотограмметрические работы при ведении ГЗК	2	Использование данных аэрофотосъемки для кадастровых и землеустроительных работ	
	3	Использование аэро- и космических съемок для создание планов использования земель	
	4	Использование аэро- и космических съемок для целей инвентаризации земель	
	5	Получение информации при ведении мониторинга земель методами аэрофотосъемки	
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	
	Контрольная работа №5	2	
Дифференцированный зачет			
МДК 02.02	ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	264	
РАЗДЕЛ 3.	ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	264	
Тема 3.1. Физические основы электротехники	Содержание учебного материала	8	
	1.	Введение. Электрическое поле и его характеристики. Энергия электрического поля. Электрическая емкость. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках. Электроизоляционные материалы.	1-2
	Практические занятия	2	
	1.	Определение электроемкости батареи конденсаторов.	
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы.	
	2.	Завершение и оформление практических работ.	
Тема 3.2. Электрические	Содержание учебного материала	8	

цепи постоянного тока.

1.	Электрические цепи, условные обозначения, применяемые в схемах. Сила и плотность тока. ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление.	2
2.	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление и проводимость. Удельное сопротивление, резистор. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для полной цепи.	
3.	Преобразование электрической энергии в теплоту. Закон Джоуля-Ленца. Предохранители. Основные проводниковые материалы.	
4.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Разветвленные цепи постоянного тока. Первое и второе правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока по правилам Кирхгофа.	
Лабораторные работы		4
1.	Определение коэффициента полезного действия источника тока.	
2.	Закон Ома.	
Самостоятельная работа обучающихся		6
1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы.	

	2.	Завершение и оформление практических работ.	
Тема 3.3. Однородные цепи переменного тока.	Содержание учебного материала	6	
	1.	Магнитное поле и его характеристики. Взаимодействие заряженных частиц с магнитным полем. Электромагнитная индукция.	1-2
	2.	Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция.	
	3.	Переменный ток и его параметры. Действующее значение тока, напряжение и ЭДС.	
	4.	Цепи переменного тока с активным сопротивлением. Средняя (активная) мощность. Цепи переменного тока с индуктивностью и емкостью. Общий случай последовательного соединения активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.	
	Практические занятия	6	
	1.	Переменный ток, его получение и характеристики.	
	2.	RLC в цепи переменного тока.	
	3.	RL и RC в цепи переменного тока.	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы.	
	2.	Завершение и оформление практических работ.	
Тема 3.4. Основы электроники.	Содержание учебного материала	6	
	1.	Полупроводниковые и фотоэлектронные приборы. Электрофизические свойства полупроводников. Устройства диодов, их характеристики и параметров. Зависимость характеристик диодов от температуры. Использование диодов.	2
	2.	Общие сведения о биполярных транзисторах, полевых транзисторах, тиристорах. Область применения полупроводниковых приборов. Фоторезисторы и фотоэлементы с внутренним фотоэффектом, устройство, принцип работы, область применения.	
	Практические занятия	2	
	1.	Диод, его использование для выпрямления переменного тока.	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	

Тема 3.5. Электронные схемы измерительных приборов.	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы.	
	2.	Завершение и оформление практических работ.	
	Содержание учебного материала	6	
	1.	Выпрямители переменного тока. Сглаживающие фильтры.	2
	2.	Усилители на полупроводниковых приборах.	
	3.	Генераторы гармонических колебаний.	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы.	
	Контрольная работа	2	

Тема 3.6. Теоретические и физические основы работы электронных геодезических средств измерений.	Содержание учебного материала		
	1.	Введение. Общие сведения об электронных геодезических средствах измерений.	2
	2.	Позиционный и накопительный способы измерения углов. Принцип автоматизации угловых измерений, датчик углов электронных теодолитов.	
	3.	Электронный теодолит ТЭО-5. Конструкция. Элементы управления. Методика измерения углов. Ведение журнала	
	4.	Физические основы работы электронных дальномеров. Непосредственные и косвенные методы измерений. Импульсный способ измерения расстояний	
	5.	Фазовый метод измерения малых временных интервалов.	
	6.	Вывод рабочей формулы расстояния для фазового дальномера.	
	7.	Физическое представление электромагнитных колебаний. Скорость распространения радиоволн.	
	Практические занятия	4	
	1.	Математические действия при решении геодезических задач.	
	2.	Решение задач на принцип работы фазового дальномера.	
	Лабораторные работы	12	
	1.	Решение задач по определению координат вершин треугольника. Выполнение индивидуального варианта	
	2.	Измерение отдельного угла электронным теодолитом тремя приемами.	
	3.	Гармонические колебания и волны. Длина волны Графическое и векторное изображения колебаний. Вращающийся вектор. Построение графика проекции вращающегося вектора на оси координат	
	4.	Векторная диаграмма. Построение графика проекции вращающегося вектора.	
	5.	Связь между разностью фаз, временем и расстоянием в различных точках волнового процесса.	
	6.	Определение скорости радиоволн в атмосфере по показаниям метеоприборов.	

	Самостоятельная работа обучающихся:	16		
	1. Изучение теоретического материала занятий.			
	2. Решение задач.			
	3. Оформление лабораторных работ.			
	Контрольная работа	2		
Тема 3.7. Электронные геодезические средства для линейных и угловых измерений.	Содержание учебного материала	12		
	1.	Разрешение неоднозначности определения расстояний в фазовых дальномерах с плавным изменением частоты генератора.	2	
	2.	Разрешение неоднозначности в дальномерах с фиксированными частотами.		

	3.	Принцип осуществления передачи информации с помощью радиоволн. Понятие о модуляции, демодуляции, несущих и модулирующих колебаниях	
	4.	Источник колебаний несущей частоты светодиальномеров	
	5.	Импульсно-фазовый дальномер: функциональная схема, принцип работы.	
	Практические работы:	4	
	1.	Обобщенная функциональная схема фазового светодиальномера. Основные элементы схемы и их назначение.	
	2.	Оформление и сдача лабораторных работ	
	Лабораторные работы:	10	
	1.	Определение количества периодов в дальномерях с плавным изменением частоты генератора.	
	2.	Генератор масштабной частоты: назначение, требования к генератору, простейшая схема; кварцевая стабилизации частоты генератора.	
	3.	Электронный тахеометр Sokki. Конструкция и элементы управления. Текстовое и графическое изображения на дисплее тахеометра.	
	4.	Измерение расстояний с помощью электронного тахеометра Sokki.	
	5.	Измерение углов тахеометром Sokki способом приемов	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Изучение теоретического материала занятий. 2. Решение задач. 3. Оформление лабораторных работ.	14	
	Контрольная работа	2	
Тема 3.8. Электронные тахеометры.	Содержание учебного материала	47	
	1.	Основные элементы тахеометра. Сведения из теории автоматики. Обобщенная схема автоматического управления.	2-3
	2.	Роботизированный тахеометр. Принцип осуществления	

	автоматического наведения на отражатель.
3.	Электронная версия тахеометра Leica. Наиболее употребляемые функции тахеометра
4.	Методика измерения углов электронным тахеометром. Способы измерения углов. Ведение журнала измерений.
5.	Электронный тахеометр Leica. Методика измерения расстояний
6.	Подготовка тахеометра к координатным измерениям
7.	Ориентирования тахеометра по углу и координатам
8.	Методика определения координат полярным способом с помощью тахеометра
9.	Обратная линейно-угловая засечка. Определение координат свободной станции
10.	Создание съемочного обоснования проложением тахеометрического хода
11.	Ведение журнала при координатных измерениях

	12.	Выполнение замкнутого тахеометрического хода	
	13.	Обработка результатов измерений тахеометрического хода. Оценка точности	
	14.	Вынос проектной точки в натуру по углу и расстоянию	
	15.	Определение положения проектной точки на местности по углу и расстоянию	
	16.	Вынос проектной точки по координатам.	
	17.	Определение площади земельного участка электронным тахеометром	
	18.	Поверки тахеометра. Методика выполнения поверок	
	19.	Поверка постоянной призмы тахеометра.	
	20.	Определение высоты недоступного объекта	
	21.	Выполнение съемки территории с использованием электронного тахеометра	
	22.	Составление абриса точек съемочного обоснования и абриса при съемке.	
	23.	Электронный нивелир. Принцип работы, конструкция нивелира Sprint-100	
	Практические работы	4	
	1.	Электронные тахеометры Leika. Конструкция, элементы управления, изображения на экране.	
	2.	Прием лабораторных и практических работ.	
	Лабораторные работы	14	
	1.	Измерение углов тахеометром Leica тремя приемами. Оценка точности результатов измерений	
	2.	Электронная память тахеометра. Создание проекта .Ввод исходных данных для геодезического обеспечения работ.	
	3.	Определение координат марок полярным способом.	
	4.	Выполнение работ по определению координат свободной станции	
	5.	Выполнение работ по определению высоты и отметок точек	
	6.	Определение положения точек по их координатам.	
	7.	Определении отметок точек электронным нивелиром Sprint-100.	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Изучение теоретического материала занятий.	33	

	2. Оформление лабораторных работ.	
	Контрольная работа по теме «Определение координат полярным способом»	2
Дифференцированный зачет		
МДК 02.03	КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	116
РАЗДЕЛ 4	КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	116
Тема 4.1. Компьютерная графика. Основные понятия	Содержание учебного материала	2
	1.	Компьютерной графика. Виды компьютерной графики.
	2.	Компьютерная графика в сфере геодезии и аэрофотогеодезии.

	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	
Тема 4.2. Программный комплекс AutoCAD	Содержание учебного материала	14	
	1	Работа с инструментами, слоями и режимами привязок.	
	2	Аннотация. Работа с текстом. Настройка показа размеров объектов.	
	3	Оформительские работы и подготовка к печати.	
	4	Блоки. Создание нового блока.	
	Практические занятия	16	
	1.	Создание технического плана здания.	
	2.	Вычерчивание профиля местности по топографической карте.	
	3.	Создание блоков условных знаков разного масштаба.	
	Самостоятельная работа обучающихся	15	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий.	
	2.	Отработка навыков работы в программе.	
Тема 4.3. Основы векторизации. Основные принципы создания цифрового плана	Содержание учебного материала	4	
	1	Понятие о векторизации.	
	2	Топографический план, работа с условными знаками.	
	3	Применение комплекса AutoCAD в геодезии.	
	Практические занятия	40	
	1	Векторизация фрагмента топографического плана	
	2	Векторизация элементов гидрографии и рельефа	
	3	Создать пять площадных объектов в пяти различных слоях, вставить в них пять символов и на каждый объект выполнить пять различных штриховок.	
	Самостоятельная работа обучающихся	23	
	1.	Изучение теоретического материала занятий.	
	2.	Оформление практических работ.	
Дифференцированный зачет		1	

МДК 02.04	ТОПОГРАФО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ	118	
РАЗДЕЛ 5.	ТОПОГРАФО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА	118	
	Содержание учебного материала	2	
	1	Понятие кадастра. История возникновения кадастра в мире и появления его в России.	1-2

Тема 5.1. Понятие кадастра и история его развития	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов, рекомендованных преподавателем.	
Тема 5.2. Картографическое обеспечение кадастра	Содержание учебного материала	2	
	1	Кадастровые карты и их содержание. Масштабы кадастровых карт.	2
	Практические занятия		
	1.	Создание топографического плана для проведения кадастровых работ .	
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.3. Основные виды землеустроительных и кадастровых работ	Содержание учебного материала	2	
	1.	Регистрация земель. Учет количества земель. Земельные угодья. Учет качества земель. Экология и охрана земель.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов, рекомендованных преподавателем.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.4. Природные объекты недвижимости	Содержание учебного материала	2	
	1.	Природные объекты недвижимости - земельный участок, лес и многолетние насаждения, обособленные водные объекты и участки недр. Состав земельного фонда, категории земель. Функциональное зонирование. Выделение территориальных зон. Целевое назначение и целевое использование земель.	2
	Практические занятия	2	

Тема 5.5. Искусственные объекты недвижимости (сооружения).	1.	Функциональное зонирование территории города.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
	Содержание учебного материала	2	
	1.	Общие понятия о зданиях и сооружениях. Классификация жилых и общественных зданий и сооружений. Классификация промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений.	2
	Практические занятия	2	

	1.	Территориальное зонирование города.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.6. Единый государственный реестр недвижимости.	Содержание учебного материала	6	
	1.	Понятие, принципы ведения и разделы Единого государственного реестра недвижимости, основания для осуществления ГКУ и (или) ГРП. Результат кадастровых работ.	2
	2.	Формирование кадастра недвижимости в отношении земельных участков, зданий, сооружений, объектов незавершённого строительства, помещений, машино-мест	
	3	Формирование реестра границ (государственных, муниципальных образований, населенных пунктов, зон с особыми условиями использования территорий, территориальной зоны)	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
Тема 5.7. Кадастровый учет и (или) регистрация прав на объекты недвижимости	Содержание учебного материала	6	
	1.	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. Виды прав на объекты недвижимости. Кадастровый учет объектов недвижимости и состав необходимых для кадастрового учета документов.	2
	2.	Кадастровое деление.	
	3.	Причины приостановления и отказа в кадастровом учете и (или) регистрации прав объектов недвижимости	
	Практические занятия	4	
	1.	Составление схемы: порядок постановки и регистрации прав земельного	

		участка и сделок с ним.	
	2.	Присвоение кадастровых номеров объектам недвижимости в городе.	
	Самостоятельная работа обучающихся	7	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
	Контрольная работа	1	
Тема 5.8. Координатное обеспечение кадастров	Содержание учебного материала	2	
	1	Использование общеземных систем координат WGS-84 и ПЗ-90 в кадастре.	2
	2	Государственные системы координат СК-42, СК-95, ГСК-2011 и их использование при ведении кадастра.	

	3	Система СК-63, ее особенности и применение при ведении кадастра.	
	4	Местные системы координат субъектов РФ.	
	5	Местные системы координат крупных городов. Их свойства и методы создания.	
	6	Правила установления местных систем координат.	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов..	
Тема 5.9. Межевой план и порядок его оформления.	Содержание учебного материала	2	
	1.	Основа создания межевого плана. Кадастровый план территории, выписка из ЕГРН. Структура межевого плана. Содержание текстовой и графической части межевого плана. Обязательные разделы межевого плана и разделы межевого плана по видам кадастровых работ.	
	Практические занятия	8	
	1.	Составление межевого плана при образовании земельного участка.	
	2.	Составление межевого плана при объединении земель.	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.10. Геодезическая основа выполнения кадастровых работ	Содержание учебного материала	2	
	1.	Геодезические сети и их использование в кадастре. Государственная геодезическая сеть и ее использование при ведении кадастра. Геодезические сети городов, особенности их построения и использование при ведении кадастра. Опорные межевые сети и их точность. Закрепление пунктов ОМС на местности. Средства и методы построения ОМС.	2
	Практические занятия	2	

	1.	Координатная привязка к парным стенным знакам (подготовка данных для проведения кадастровых работ).	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
	Тема 5.11. Межевание объектов землеустройства	Содержание учебного материала	2
	1	Содержание межевания. Подготовительные работы, установление на местности и согласование границ объектов землеустройства. Определение местоположения	

		чертежа границ, определение площади объектов землеустройства. Контроль и приемка работ при межевании.	
	Практические занятия	2	
	1.	Составление чертежа границ, определение площади объектов землеустройства.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов, рекомендованных преподавателем.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.12. Способы геодезических работ при перенесении границ объектов землеустройства на местность.	Содержание учебного материала	2	
	1.	Вынос в натуру точки путем построения направления и построения линии. Способ полярных координат. Способ прямоугольных координат.	2
	Практические занятия	2	
	1.	Вычисление координат межевого знака, определенного засечками. Оценка точности определения координат межевых знаков и пунктов ОМС	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.13. Способы проектирования земельных участков с заданной площадью.	Содержание учебного материала	2	
	1.	Порядок проведения работ. Расчет проектных элементов. Метод треугольника и трапеции уточнения площади. Работы на местности.	2
	Практические занятия	4	
	1.	Раздел земельного участка и вынос на местность новой границы.	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	

Тема 5.14. Определение площадей земельных участков и оценка их точности.	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.		
	2.	Оформление практических работ.		
	Содержание учебного материала	2		
	1.	Определение площадей земельных участков по измеренным сторонам и другим элементам треугольника, по измеренным сторонам и другим элементам четырехугольника, по аналитической формуле (по координатам). Точность определения площадей многоугольника (четырехугольника). Точность определения площадей аналитическим методом.	2	
	Практические занятия	2		
	1.	Определить значение площади землеотвода, границы которого заданы координатами его вершин.		

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов..	
	2.	Оформление практических работ.	
Тема 5.15. Спутниковые методы проведения геодезических работ в кадастре.	Содержание учебного материала	2	
	1.	Перечень задач, решаемых в кадастре спутниковыми методами. Преимущества и недостатки спутниковых методов определения положения пунктов ОМС, межевых знаков, точек местности. Совместное использование спутниковых приемников и электронных тахеометров при проведении кадастровых работ.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
Тема 5.16. Программное обеспечение ведения кадастра недвижимости	Практические занятия	3	
	1.	Семинар: ПО АИС ГКН, ФГИС ЕГРН, ПО Mapinfo, ПО Панорама, ПО Macrostation, ПО Kredo, ПО Автокад, применение их в кадастре.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Оформление практических работ.	
Тема 5.17. Кадастровая деятельность и проблемы кадастра недвижимости	Содержание учебного материала	2	
	1	Кадастровые инженеры. Формы организации кадастровой деятельности. Саморегулируемая организация кадастровых инженеров. Реестровые и технические ошибки.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1.	Проработка конспектов занятий, учебной литературы, нормативных документов.	
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	Виды работ	216	
	1.	Создание съемочного обоснования	

	2.	Тахеометрическая съемка	
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА		Виды работ	
	1.	Выполнение топографических съемок.	
	2.	Использование электронных методов измерений при топографических съемках	
	3.	Создание оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде	
		Всего	

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Технологии наземных топографических съемок», «Фотограмметрии и дистанционного зондирования», «Электронных средств измерений», «Компьютерной обработки информации» и лабораторий «Цифровой фотограмметрии», «Электротехники», «Кадастра недвижимости».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии наземных топографических съемок»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- комплекты теодолитов 2Т30П, 4Т30П;
- комплекты нивелиров НЗ, 4НЗК;
- лазерный дальномерный комплект.
- мультимедийный комплект, оснащенный видеокамерой, микрофоном и колонками;
- программное обеспечение Windows 10, MS Office 2013, ZOOM, Skype;
- учебные фильмы и электронные презентации.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Фотограмметрии дистанционного зондирования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронные средства обучения;
- стереофотограмметрические приборы.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Электронных средств измерений»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа - проектор;
- электронные средства обучения;
- электронные геодезические приборы;
- геодезическая основа (в условной системе координат).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Компьютерной обработки информации»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- мультимедиа - проектор;

- компьютеры по количеству обучающихся;
- лицензионное профессиональное программное обеспечение AutoCAD;
- электронные средства обучения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Цифровой фотограмметрии»:

- Цифровые стереофотограмметрические станции.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электротехники»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- мультимедиа проектор;
- компьютеры по количеству обучающихся;
- лицензионное профессиональное программное обеспечение.

Оборудование учебной лаборатории «Кадастра недвижимости»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий;
- стенд «Кадастровое деление территории РФ».

Технические средства обучения:

- компьютеры на каждого обучающегося;
- программное обеспечение: Mapinfo, Macrostation, Панорама (повыборы), AutoCAD;
- электронный вариант публичной кадастровой карты.

Полигоны: геодезический

1.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

- 2.1. Курошев Г.Д., Смирнов Л.Е. Геодезия и топография.- М.: ИЦ «Академия», 2009.
- 2.2. Киселев М.И., Михелев Д.Ш. Основы геодезии.- М.: Высшая школа, 2001.
- 2.3. Киселев М.И., Михелев Д.Ш. Геодезия: учебник для СПО.- М.: ИЦ «Академия», 2004.
- 2.4. Захаров А.И., Спиридонов А.И. Нивелиры: конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация – М.: Академический Проект, 2010.
- 2.5. Тюкачев Н.А., Хлебостроев В.Г. Компьютерная графика (Программирование 2D и 3D векторной графики). – М.: Издательство «Лань», 2021 г.
- 2.6. Хинкис Г.Л., Зайченко В.Л. Словарь терминов, употребляемых в геодезической, картографической и кадастровой деятельности.- М.: Издательство «Проспект», 2019.
- 2.7. Геодезия, Картография, Геоинформатика. Кадастр: энциклопедия/под ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: Геодезкартиздат, 2008.
- 2.8. Михайлов А.П. Курс лекций по фотограмметрии - М, МИИГАиК, 2008.
- 2.9. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. – Тверь, 2007.
- 2.10. Петленко Б.И. Электротехника и электроника.- М., Academia, 2004.
- 2.11. Полищук В.И. Задачник по электротехнике и электронике.- М.: Academia, 2004.
- 2.12. Жарова Т.А. Практикум по электротехнике.- М.: Высшая школа, 2009.
- 2.13. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: учебное пособие для ВУЗов. – М.: Академический Проект, 2008. – 590 с.
- 2.14. Гасумова С. Е. Социальная информатика. – М.: Издательство Юрайт – 2020.

2.15. Беликов А.Б., Мирошниченко С.Г., Черкашина А.И. Практические рекомендации по составлению межевого плана. – М., 2010.

2.16. Руководство по пользованию компьютерными программами: AutoCAD, RGS, MapInfo Professional, Geonics, Topocad, Surfer, IndorCAD на CD (прилагаются к программному обеспечению).

Дополнительные источники:

1. Ассур В.Л. Практикум по геодезии.- М., Недра, 1985.
2. Ямбаев Х. К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов.-М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011.-583 с.
3. Глинский С.П. Геодезия.- М.:Картгеоцентр – Геодезиздат, 1995.
4. Лебедев П.Е. Топографическое черчение.- М.: Недра, 1987.
5. Генике А.А. Афанасьев А.М. Геодезические свето – и радиодальномеры: учебник для учащихся топографических техникумов. – М.: Недра, 1988. – 301с.
6. Фельдман М.И., Макаренко К.И., Денисюк Б.Д. Лабораторный практикум по фотограмметрии и стереофотограмметрии, – М., Недра 1989 г.
7. Буров М.И., Краснопевцев Б.В., Михайлов А.П. Практикум по фотограмметрии, – М.:Недра 1987.
8. Обиралов А.И. Практикум по фотограмметрии и дешифрированию снимков.– М.: Недра 1990.
9. Игумнов, Д.В. Коропев Г.В. Основы микроэлектроники. – М., Высшая школа, 1991.
10. Синдеев Ю.Т. Электротехника с основами электроники». –Ростов н/Д: Феникс, 1998.
11. Федотов В.И. Основы электроники. – М.: Высшая школа, 1990.
12. Кочетов Ф.Г. Автоматизированные системы для геодезических измерений. – М.: Недра 1991.
13. Попов В.С. Теоретическая электротехника. – М., Энергоатомиздат, 1990.
14. Касаткин А.С. Основы электротехники. – М., Высшая школа, 1986.
15. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. – М., Высшая школа 1990.
16. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат. -М., 2008.
17. Илюшина Т.В., Максудова Л.Г. История земельных отношений.- М., 2005.
18. Метод. рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства – М. 2003.
19. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.- М., Недра, 1989.
20. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов, М., ЦНИИГАиК, 2002 г.
21. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 ЦНИИГАиК, 2002.
22. Стандарт отрасли. Измерения геодезические. Термины и определения. ОСТ 68-15-2001 ЦНИИГАиК, 2001.
23. Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов. ГКИНП (ГНТА)-15-256-02 – Новосибирская картографическая фабрика, 2002.
24. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 ЦНИИГАиК, 2002.
25. Инструкция по межеванию земель – М, 1996 г.
26. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.- М., Недра, 1982 г.
27. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. ГКИНП (ГНТА)-03-010-03, М., ЦНИИГАиК, 2004.
28. Инструкции по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. - М.: Недра 1974.
29. Инструкция по дешифрированию аэроснимков и фотопланов в масштабах 1:10000, 1:25000. - М., ВИСХАГИ 1978.

30. Основные положения по аэросъемке, выполняемой для создания топографических карт и планов. - М., Недра 1982.
31. Руководство по дешифрированию снимков при топографической съемке и обновлению карт масштабов 1:2000 и 1:5000 - М., ЦНИИГАиК.
32. Земельный кодекс РФ. Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
33. Приказ Минэкономразвития России № 412 от 24 ноября 2008 года «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков».
34. Формы кадастрового плана территории, кадастровой выписки о земельном участке, кадастровых паспортов объектов недвижимости./Утв. Приказами Министерства юстиции РФ от 18.02.2008 № 32 и от 19.03.2008 № 66.
35. Федеральный закон от 21.07.1997 г. №122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.»
36. Федеральный закон от 21.12.2004 г. №172-ФЗ «О переводе земель и земельных участков из одной категории в другую».
37. Закон г. Москвы от 19.12.2007 г. № 48 «О землепользовании в г.Москве».
38. Постановление Правительства РФ от 19 августа 2004 г. № 418 «Положение о Федеральном агентстве кадастра объектов недвижимости».
39. Постановление Правительства РФ от 20.08.2009 г. № 688 «Об утверждении Правил установления на местности границ объектов землеустройства».
40. Журнал «Геодезия и картография».

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.geoprofi.ru/> - журнал «Геопрофи».
2. <https://geovestnik.ru/> - газета «Вестник геодезии, картографии и геоинформатики»
3. <http://www.kadastr.ru/> - Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости.
4. <http://www.fccland.ru/> - Федеральный кадастровый центр «Земля».
5. <http://www.vishagi.com/> - ФГУП «Госземкадастр съемка»- ВИСХАГИ.
6. <https://rucont.ru/rubric/91> - электронная библиотека;
7. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система;
8. <http://www.miigaik.ru/library/tutorials/> - электронная библиотека ;
9. <https://monographies.ru/ru/book/section?id=7207> – электронная библиотека.

1.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Преподавание профессионального модуля ПМ 02 «Выполнение топографических съемок, графического и цифрового оформления их результатов карт» имеет практическую направленность. Изучение тем включает практическую деятельность студентов (чтение и составление топографических карт и планов, работу с геодезическими приборами и инструментами, обработку полевых измерений, знаний компьютерных программ по специфике работ).

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков предусматриваются практические и лабораторные занятия, которые проводятся после изучения соответствующих тем.

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин: ЕН.01 «Математика», ЕН.02 «Информатика», ОП.01. «Геодезия», ОП.02 «Общая картография», ОП. 03. «Основы дистанционного зондирования земли и фотограмметрии», ОП.08 «Геоморфология с основами геологии».

В процессе изучения ПМ 02 преподаватели должны формировать у студентов навыки высокопроизводительного труда, планирования и самоконтроля; развивать техническое и экономическое мышление; побуждать к творческому подходу в обучении.

Обязательным условием в рамках профессионального модуля является освоение учебной и производственной практик.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, учебных и производственных практик, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

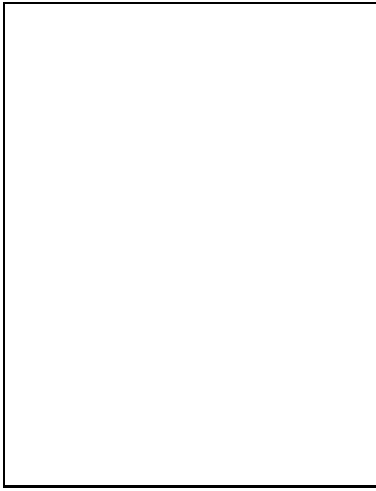
Текущий и итоговый контроль осуществляется на основе фондов оценочных средств (ФОС), предназначенных для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся сформированность, профессиональных и общих компетенций, а также обеспечивающих их умений.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в ходе как очного (контактного) обучения в колледже, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Проверка может осуществляться синхронно (на занятии в режиме контактного обучения, онлайн в режиме видеоконференции) и асинхронно (по средством электронной почты, мессенджеров и т.п.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.	– проведение топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий; – обработка разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт;	Текущий контроль в форме: - устного и письменного опроса; - проверки домашних заданий, в т.ч виртуальных; - защиты практических и лабораторных работ; - контрольных работ по темам МДК; - тестирования; - защиты рефератов; - выполнения индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация в форме: - накопительной системы оценивания; - дифференцированных зачетов по МДК; - дифференцированного зачета по учебной практике; - дифференцированного зачета по производственной практике; - экзамена; - экзамена (квалификационного).
ПК 2.2. Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде.	– знать современные технологии и методы топографических съемок; – выполнять расчет и оценку точности съемочного обоснования; – выполнять полевые и камеральные работы при производстве топографических съемок местности, по обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать электронные методы измерений при топографических съемках;	
ПК 2.3. Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ.	– владение компьютерными и спутниковыми технологиями для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ;	

	– освоение современных технологий и методов топографических съемок;
ПК 2.4. Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ.	– владеть приемами сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ;
ПК 2.5. Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.	– знание требований технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов; – соблюдение требований картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам;
ПК.2.6. Проводить полевые геодезические, аэрофототопографические съемки местности, а также кадастровые и землеустроительные работы .	– проведение топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий; – обработка разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт;
ПК.2.7. Выбирать, рассчитывать и графически строить математическую основу карт разных масштабов.	– уметь выбирать математическую основу для общегеографических карт; – уметь вычислять математическую основу карт, распознавать картографические проекции для общегеографических карт;
ПК.2.8. Оформлять документы для кадастрового учета земельных участков.	– уметь составлять кадастровое и землеустроительное дело; – уметь систематизировать свод документов, полученных в результате проведения государственного кадастрового учета земельных участков, в правовой последовательности; – знать методику проведения государственного кадастрового учета земельных участков, кадастровой стоимости, размеров земельных участков и объектов недвижимости; информационное обеспечение земельного кадастра



Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике.</i> Промежуточная аттестация в форме: - накопительной системы оценивания; - дифференцированных зачетов по МДК; - дифференцированного зачета по учебной практике; - дифференцированного зачета по производственной практике; - экзамена; - экзамена (квалификационного).
ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области геодезии и картографии;	
	– оценка эффективности и качества выполнения	
ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при выполнении топографических съемок, графического и цифрового оформления их результатов	
ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– работа в профессиональных информационных программах.	
ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	
ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– готовность к смене технологий в профессиональной деятельности.	



Тема 1.3 Трансформирование аэроснимков	Содержание Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Фотомеханическое трансформирование. Элементы трансформирования. Оптические и геометрические элементы фотомеханического трансформирования. Фототрансформаторы. Трансформирование аэроснимков на фототрансформаторе (расчет толщины подложки; фототрансформирование по установочным данным точек). Самостоятельная работа Написание доклада на тему: «Плоскостная фототриангуляция».
Тема 1.4. Фотопланы и фотосхемы	Содержание Фотопланы и фотосхемы. Общие понятия. Изготовление фотосхем и фотопланов. Контроль. Дешифрирование снимков. Общие понятия. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования. Практическая работа Изготовление одномаршрутной фотосхемы.
Тема 1.5. Теория пары аэроснимков	Содержание Основы стереофотограмметрии. Основы стереозрения. Стереомодель и способы ее наблюдения. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Координаты точек стереопары. Связь координатных точек стереопары с координатами точек фотоснимков.