

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ  
И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)**

**Головной центр дополнительного профессионального образования  
(ГЦДПО)**

**Утверждаю**

**И.о. ректора Московского  
государственного университета геодезии  
и картографии**



Е.Я. Бутко

2016 г.

**Учебная программа  
профессиональной переподготовки «Картография»**

**Цель освоения дополнительной профессиональной программы:** приобретение слушателями новых профессиональных компетенций, необходимых для выполнения работ в области картографии.

**Объем программы:**

522 часа.

**Нормативный срок обучения:**

6 месяцев

**Форма обучения:**

Заочная с применением дистанционных образовательных технологий (без отрыва от основной деятельности).

| Наименование разделов и содержание тем |   | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|-----------------------|
| <b>1.</b>                              | <b>Картография</b>  | <b>100</b>            |
| 1.1                                    | <b>Общие вопросы</b><br>Предмет картографии. Краткий обзор развития картографии. Основы визуализации картографического изображения. Географическая карта, основные свойства и виды карт. Средства и способы изображения содержания карт |                       |
| 1.2                                    | <b>Математическая основа карт. Моделирование содержания карты</b>   |                       |

| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
|  | Общая теория картографических проекций. Определение картографической проекции. Картографическая сетка и условия её изображения. Отображение бесконечно малой сфероидической трапеции на плоскости. Теория искажений. Классификация картографических проекций. Цилиндрические проекции. Конические проекции. Азимутальные и перспективно-азимутальные проекции. Проекция топографических карт   |                    |
| 1.3                                    | <b>Данные и методы их получения. Основы создания карт.</b><br>Принципы создания аналоговых карт-основ. Методы создания (обновления) топографических карт -   |                    |
| 1.4                                    | <b>Основные виды картографических произведений. Картографическое обеспечение РФ.</b><br>Основы проектирования картографических произведений. Принципиальная технологическая схема создания традиционных карт.  |                    |
| <b>2</b>                               | <b>Цифровая картография</b>  | <b>116</b>         |
| 2.1                                    | <b>Сущность и задачи цифровой картографии.</b><br>Определения цифровых и электронных картографических произведений.  |                    |
| 2.2                                    | <b>Понятие геоинформационных систем (ГИС)</b><br>Основные понятия. Подсистемы ГИС. Организация данных в ГИС.   |                    |
| 2.3                                    | <b>Картографические базы и банки данных</b><br>Картографическая база данных (КБД). Система управления баз данных (СУБД). Организация базы данных в ГИС MapInfo.  |                    |
| 2.4                                    | <b>Способы представления графических изображений.</b><br>Растровые изображения. Разрешение растровых изображений. Форматы растровых файлов. Векторное изображение. Форматы векторных файлов. Формат графических данных в ГИС MapInfo. Векторизация изображения.  |                    |
| 2.5                                    | <b>Топология и топологические отношения в цифровой карте</b><br>Пространственная информация. Семантическая (атрибутивная) информация. Представление объектов цифровой топографической карты. Основные требования к оцифровке объектов цифровой топографической карты.  |                    |
| 2.6                                    | <b>Устройства преобразования пространственной информации в цифровую форму. Устройства вывода цифровой информации</b><br>Сканер. Типы сканеров. Специальные технические средства для вывода информации. Принтеры, их типы. Плоттеры, типы плоттеров. Автоматизированные координаторграфы.   |                    |
| 2.7                                    | <b>Аппаратное обеспечение процессов картоиздания. Программное обеспечение картосоставительских и картоиздательских работ. Функциональные возможности программного обеспечения.</b><br>Оборудование, необходимое обеспечения процессов картоиздания. Программное обеспечение для создания карт и его классификация. Технология создания цифровых карт с помощью персонального компьютера.   |                    |
| 2.8                                    | <b>Геоинформационная система MapInfo Professional.</b><br>Среда программирования для MapInfo. ГИС и компьютерная картография (метод MapInfo). Системы координат и картографические проекции. Технологии ввода и редактирования данных в MapInfo. Основы техники запросов в MapInfo.  |                    |
| <b>3.</b>                              | <b>Геодезия</b>  | <b>68</b>          |
| 3.1                                    | <b>Общие сведения.</b><br>Геодезия, ее научные и практические задачи и роль в государстве. Структура геодезической службы Российской Федерации. Современные задачи геодезии. Понятие о форме и размерах Земли, поверхности относимости. Определение положения точек земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Проектирование точек, малых участков земной поверхности на горизонтальную плоскость. Измеряемые в геодезии величины. Единицы мер, применяемые в геодезии. Изображение земной поверхности на сфере и на плоскости. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и на высоты точек. Понятие о плане, карте, профиле местности. Аэрофотоснимок. |                    |
| 3.2                                    | <b>Определение прямоугольных координат точек.</b><br>Система плоских прямоугольных координат. В ней вычисляются координаты пунктов съемочного обоснования, для которых координаты триангуляционных пунктов являются исходными в этой системе исполняются различного рода расчеты при строительстве и проектировании инженерных сооружений и производится перенос проектов в натуру.  |                    |
| 3.3                                    | <b>Конструктивные элементы геодезических измерительных приборов.</b><br>Основными конструктивными элементами геодезических измерительных приборов  |                    |



| Наименование разделов и содержание тем |   | Трудоемкость, час. |
|--|---|--------------------|
|  | являются: Отсчетные приспособления. Зрительные трубы. Круглые и цилиндрические уровни. Подставки с подъемными винтами.  |                    |
| 3.4                                    | <b>Геодезические измерения.</b><br>Измерения превышений. Измерения углов. Измерения длин линий.   |                    |
| 3.5                                    | <b>Топографические карты и планы.</b><br>Назначение и классификация топографических карт. Масштабы. Точность масштаба. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт. Измерение дирекционного угла линии по топографической карте. Основные формы рельефа местности и их изображение горизонталями на картах и планах. Задачи, решаемые по карте с горизонталями.   |                    |
| 3.6                                    | <b>Измерение площади участков местности.</b><br>Измерения площадей по карте. Полярный планиметр, его устройство и поверки. Теория полярного планиметра. Постоянные планиметра, их определение. Измерение площадей планиметром. Точность измерения площади планиметром. Аналитический способ определения площадей.   |                    |
| 3.7                                    | <b>Топографическая съемка местности.</b><br>Разграфка и номенклатура топографических карт. Виды топографических съемок. Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемки застроенных территорий. Тахеометрическая или "быстрая съемка". Вертикальная съемка. Аэрофототопографическая съемка. Наземная фототопографическая съемка. Обновление, создание (составление) инженерно-топографических и кадастровых планов. Топографическая съемка с применением глобальных спутниковых систем. Лазерное сканирование.  |                    |
| <b>4.</b>                              | <b>Фотограмметрия и дистанционное зондирование</b>  | <b>72</b>          |
| 4.1                                    | <b>Дистанционное зондирование земель</b><br>Понятие и методы дистанционного зондирования территории. Электромагнитное излучение и его свойства. Методы дистанционного зондирования.   |                    |
| 4.2                                    | <b>Аэрофотосъемка</b><br>История развития аэрофотосъемки. Технические показатели аэрофотосъемки. Оценка качества результатов аэрофотосъемки. Особые условия проведения аэрофотосъемки городских территорий.   |                    |
| 4.3                                    | <b>Космическая съемка</b><br>Условия получения космических снимков. Особенности космической фотосъемки. Космические съемочные системы.  |                    |
| 4.4                                    | <b>Теория одиночного снимка</b><br>Системы координат снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Системы координат объекта. Элементы внешнего ориентирования снимка. Формулы связи координат соответственных точек снимка и местности. Формулы связи координат соответственных точек местности и горизонтального снимка. Определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам (обратная фотограмметрическая засечка). Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции по методу связок. Построение и уравнивание маршрутной и блочной сети фототриангуляции по методу связок с самокалибровкой.  |                    |
| 4.5                                    | <b>Цифровое трансформирование снимков.</b><br>Назначение и области применения цифрового трансформирования снимков. Наблюдение и измерение цифровых изображений. Внутреннее ориентирование снимка в системе координат цифрового изображения. Создание цифрового ортофототрансформированного снимка. Создание цифровых фотопланов. Оценка точности цифровых трансформированных фотоснимков и фотопланов.  |                    |
| 4.6                                    | <b>Теория стереопары снимков</b><br>Методы наблюдения и измерения стереопар снимков. Способы наблюдения и измерения стереопар цифровых снимков. Автоматизированные методы измерения точек на стереопаре цифровых снимков. Формулы связи координат точек местности и их изображений на стереопаре снимков (прямая фотограмметрическая засечка). Определение координат точек местности по стереопаре снимков методом двойной обратной фотограмметрической засечки. Условие, уравнения и элементы взаимного ориентирования снимков. Определение элементов взаимного ориентирования. Построение фотограмметрической модели. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели. Определение элементов внешнего ориентирования модели по опорным точкам. Определение элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Точность определения координат точек объекта по стереопаре снимков. |                    |



| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| 4.7                                    | <b>Создание цифровой топографической основы фотограмметрическими методами</b><br>Исследование процесса создания цифровой топографической основы фотограмметрическим методом. Создание цифровой топографической основы.   |                    |
| <b>5</b>                               | <b>Подготовка топографических карт и планов</b>  | <b>80</b>          |
| 5.1                                    | <b>Введение. Чертежные материалы.</b><br>Высокое качество графики при создании топографических карт по традиционной технологии еще будет востребовано наряду с современными (компьютерными) методами подготовки карт. Владение приемами и методами чертежных работ при создании карт возможно только при последовательном освоении излагаемого материала и закреплении его практическими навыками. В учебном пособии с достаточной полнотой излагаются теоретические основы, изобразительными средствами и их практическое применение при выполнении заданий.  |                    |
| 5.2                                    | <b>Чертежные инструменты и принадлежности.</b><br>К принадлежностям для топографического черчения относят: линейку, треугольник, лекало, транспортир, измерительную лупу, шкалу толщин линий и др. Бумаги. Карандаши и техника работы ими. Точность графических работ. Копирование чертежей.   |                    |
| 5.3                                    | <b>Чертежные работы.</b><br>Правила вычерчивания объектов.   |                    |
| 5.4                                    | <b>Шрифты и подписи на картах.</b><br>Значение надписей на топографических картах. Основные шрифты. Методика вычерчивания букв и слов. скорописное письмо цифр.  |                    |
| 5.5                                    | <b>Условные знаки топографических карт и планов.</b><br>Назначение условных знаков, требование к ним, виды и классификация. Методические указания по построению и вычерчиванию условных знаков топографических планов и карт масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:50000   |                    |
| 5.6                                    | <b>Методика построения и вычерчивания условных знаков.</b><br>Указания по выполнению упражнения.   |                    |
| 5.7                                    | <b>Графическое оформление результатов топографических съёмов.</b><br>Общие сведения о съёмочных оригиналах топографических карт и требования к их графическому оформлению.<br>вычерчивание фотоплана.  |                    |
| <b>6.</b>                              | <b>Основы кадастра недвижимости</b>  | <b>66</b>          |
| 6.1                                    | <b>История появления и развития учета земель</b><br>Образование основных понятий, определений и видов кадастра. Виды категорий земель земельного фонда РФ и нормы права.<br>Основные понятия и определения.<br>Правовое и нормативно-методическое регулирование формирования и ведения государственного кадастра недвижимости. Основные функции кадастра недвижимости и нормы права.   |                    |
| 6.2                                    | <b>Кадастр недвижимости РФ</b><br>Земельный фонд РФ. Кадастры природных ресурсов.<br>Понятие и назначение кадастрового номера. Содержание земельно-кадастровой карты. Задачи и функции дежурно-кадастровой карты (плана).<br>Состав документов ГКН.<br>Понятие, состав и зонирование земель поселений и нормы права. Определение городской черты.<br>Определение и состав земель водного фонда и нормы права.<br>Определение и состав земель лесного фонда и нормы права.<br>Основы ведения кадастра добычи полезных ископаемых РФ.<br>Понятие и виды учета земель.<br>Основные положения регистрации земель и нормы права.<br>Общий порядок проведения инвентаризации земель и нормы права.<br>Основные понятия технологии кадастрового учета объектов. |                    |
| 6.3                                    | <b>Понятие и содержание учёта земель</b><br>Система земельно-учётной документации. Состав сведений государственного кадастра недвижимости об объекте недвижимости. Организация процесса учёта. Подготовка сведений для государственного кадастрового учёта. Виды учета земель. Учет количества и качества земель и нормы права.<br>Состав документов ГКН. Технология кадастрового учета земель, организация  |                    |



| Наименование разделов и содержание тем |   | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|-----------------------|
|  | кадастровой деятельности. Подготовка сведений для государственного кадастрового учета. Особенности осуществления кадастрового учета при образовании объектов недвижимости.  |                       |
| 6.4                                    | <b>Картографическое обеспечение кадастра</b><br>Задачи и способы измерения площадей земельных участков.<br>Применение планово-картографического и графического материала. Геодезический комплекс работ (межевание) в кадастре и нормы права.<br>Инженерно-геодезические изыскания для межевания земель (съемка фактических границ земельного участка с подготовкой технического отчета).<br>Комплекс работ по межеванию земельных участков от этапа сбора, и анализа исходной документации на земельный участок, включая инженерно-геодезические изыскания и землеустроительные работы (подготовка межевого плана) до этапа сопровождения постановки на Государственный кадастровый учет и выдачи заказчику на руки кадастрового паспорта.  |                       |
| 6.5                                    | <b>Понятие, состав, особенности использования и предоставления земель сельскохозяйственного назначения и нормы права</b><br>Основные задачи землеустройства в системе кадастра недвижимости и нормы права. Основные задачи мониторинга и экологической оценки в системе кадастра недвижимости и нормы права.  |                       |
| 6.6                                    | <b>Техногенные процессы и виды эрозии земель на землях поселений и землях сельскохозяйственного назначения</b><br>Геодинамические природно-техногенные процессы: извержения вулканов; изменения состояния горных пород, приводящие к уплотнению, обвалам, осыпям и др.; сейсмичность; оползневые процессы и абразию берегов; карстовые явления; криогенные процессы.<br>Способы восстановления (рекультивации), охраны и рационального использования земель сельскохозяйственного и др. назначения.   |                       |
| 6.7                                    | <b>Основные виды собственности, владения и пользования землей в системе кадастра недвижимости и нормы права</b><br>Основные источники земельного права в кадастре недвижимости.<br>Назначение и содержание государственных актов, свидетельства, (договора аренды) на право владения или пользования земельным участком.<br>Виды земель и природные ресурсы, являющиеся муниципальной собственностью и нормы права.<br>Виды земель, являющихся объектом права федеральной собственности.<br>Понятие и состав земель промышленности и транспорта и иного специального назначения и нормы права.<br>Определение и состав земель природоохранного, заповедного и историко-культурного назначения и нормы права. Понятие и состав земель запаса и нормы права.  |                       |
| 6.8                                    | <b>Понятие рынка земли и его влияние на земельные отношения</b><br>Охрана природных ресурсов, рациональное хозяйственное (экономическое) использование земель и нормы права.<br>Опыт создания и ведения кадастра недвижимости за рубежом.<br>Виды земельных сделок и нормы права в кадастре недвижимости РФ. Основные виды ограничений, обременений и понятие сервитута в кадастре недвижимости.<br>Принципы ведения, основные требования, применяемые к кадастру недвижимости и нормы права. Определение мер ответственности за нарушение земельного законодательства и нормы права.<br>Информационно-аналитическая система ГКН, её назначение, цели создания, состав и структура.<br>Ведение кадастра недвижимости на примере района (города).<br>Международные проекты по учёту и регистрации объектов недвижимости. |                       |
| 7                                      | <b>Аттестационная работа</b>  | 20                    |
|  | <b>ИТОГО</b>  | <b>522</b>            |

Директор ГЦДПО



С.М. Корнеев