

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
член-корр. РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТОПОГРАФИЯ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направления подготовки:
**05.03.02 «География», 05.03.04 «Гидрометеорология»,
05.03.06 «Экология и природопользование»**

Направленность (профиль) ОПОП:
все направленности (профили)

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 12, дата 08.12.2021)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки «География», «Гидрометеорология», «Экология и природопользование» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утверждены решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к базовой части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: требуются знания общих основ географии, математики и физики в рамках программы общеобразовательной школы.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>Для направления подготовки 05.03.02 «География» ПК-6 (формируется частично) Способен использовать знания в области топографии и картографии, применять картографический и аэрокосмический методы в географических исследованиях</p>	<p>Использует знания в области топографии</p>	<p>Знать: основные методы создания и обновления топографических карт; виды топографической и аэрокосмической съемок; методы геодезических измерений и определения координат точек местности.</p>
<p>Для направления подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология» ПК-3 (формируется частично) Способен использовать знания в области топографии и картографии, применять картографический метод в гидрометеорологических исследованиях, использовать геоинформационные технологии</p>		<p>Уметь: «читать» топографическую карту, включая определение координат и восстановление пространственной информации по условным знакам.</p>
<p>Для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» ПК-7 (формируется частично) Способен использовать знания в области топографии и картографии, применять картографический и аэрокосмический методы в экологических исследованиях</p>		<p>Иметь опыт обращения с геодезическими приборами для использования их на топографическом этапе общегеографической практики; первичной обработки материалов топографической съемки.</p> <p>Владеть: навыками определения координат точек местности и навигации с помощью приемников спутникового позиционирования.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 18 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Подготовка отчета по практической работе	Подготовка к тесту	Всего
Введение	1	1	-	-	-	1	-	-	-
Системы координат	8	5	2	-	-	7	1	-	1
Топографические карты и планы	14	8	4	-	-	12	1	1	2
Методы определения плановых координат	9	4	4	-	-	8	1	-	1
Нивелирование	7	4	2	-	-	6	1	-	1
Топографическая съемка местности	8	4	2	-	-	6	2	-	2
Дистанционные методы топографических съемок	7	4	2	-	-	6	1	-	1
Основы спутникового позиционирования	6	3	2	-	-	5	1	-	1
Государственная геодезическая сеть	1	1	-	-	-	1	-	-	-
Практическое применение топографии	2	2	-	-	-	2	-	-	-
Промежуточная аттестация экзамен	9	<i>Устный экзамен</i>					9		
Итого	72	54					18		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Введение. Определение и задачи топографии, ее связь с другими географическими дисциплинами.

Системы координат. Понятие о форме Земли. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Системы координат: географические, плоские прямоугольные, полярные. Системы отсчета высот. Картографические проекции. Проекция Гаусса-Крюгера. Ориентирующие углы: дирекционный угол, геодезический и магнитный азимуты. Связь полярных и прямоугольных координат: прямая и обратная геодезическая задача.

Топографические карты и планы. Определение и особенности топографических карт. Масштаб, виды, точность масштаба. Масштабный ряд топографических карт. Элементы карты. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки топографических карт. Изображение на топографических картах элементов местности. Топографическая изученность суши.

Методы определения плановых координат. Измерения, их точность. Равноточные и неравноточные измерения. Погрешности измерений. Невязки. Триангуляция, полигонометрия. Засечки: прямая, обратная, линейная, комбинированная. Теодолитные ходы. Порядок работы, вычисление невязок и прямоугольных координат. Теодолит. Устройство. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Способы измерения длин линий.

Нивелирование. Сущность и способы нивелирования. Геометрическое и тригонометрическое нивелирование. Барометрическое и аэрорадионивелирование. Цифровые нивелиры. Вычисление высотного хода. Нивелир, его устройство.

Топографическая съемка местности. Виды съемок. Выбор метода съемки. Основные этапы топографической съемки. Глазомерная съемка. Тахеометрическая съемка: сущность, задачи, порядок работ. Нивелирование поверхности. Электронные тахеометры, их роль в автоматизированном сборе информации.

Дистанционные методы топографических съемок. Классификация съемочных методов и средств. Аэрофотоснимок. Проекция, масштаб, виды искажений. Стереопара аэрофотоснимков. Виды стереоэффекта. Определение превышений. Дешифрирование снимков. Аэрофототопографическая съемка. Наземная стереотопографическая съемка местности. Съемка с использованием лазерных сканеров.

Основы спутникового позиционирования. Глобальные системы позиционирования. Структура и сферы применения. Принцип определения координат. Способы определения дальностей, источники погрешностей в определении. Способы позиционирования. Методы обработки данных. Точность определения координат. Применение спутникового позиционирования в топографии.

Государственная геодезическая сеть. Плановые и высотные сети. Структура государственной геодезической сети. Мировые геодезические сети.

Практическое применение топографии. Планирование и организация полевых работ по топографической карте и данным дистанционного зондирования. Выбор маршрутов и точек съемки. Ориентирование на местности по топографической карте, аэро- и космическим снимкам. Использование глазомерной съемки для привязки точек наблюдения. Применение спутникового позиционирования

для выполнения полевых съемок. Геотеггинг. Топографические карты как базовый источник пространственной информации. Измерения по топографическим картам координат точек, длин линий, площадей контуров. Построение профилей. Описание маршрутов с помощью условных знаков.

Содержание семинаров

Тема: Системы координат.

Семинар 1. Определение координат и ориентирующих углов

Цель: *познакомиться* с элементами топографической карты, ее математической основой, системами координат, картографической проекцией; *научиться определять* геодезические, прямоугольные и полярные координаты точек, горизонтальные проложения линий, ориентирующие углы направлений: дирекционный угол, геодезический и магнитный азимуты, понимать их взаимное соотношение; *изучить* взаимосвязь прямоугольных и полярных координат.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: лист учебной топографической карты масштаба 1 : 10 000, бланк, транспортир, измеритель, линейку, карандаш, калькулятор. Преподаватель демонстрирует на примере определение всех требуемых элементов по карте, после этого раздает варианты для самостоятельной работы. Отчетный материал: заполненный бланк.

Тема: Топографические карты и планы.

Семинар 2. Номенклатура топографических карт.

Цель: *познакомиться* с разграфкой и номенклатурой отечественных топографических карт, *научиться определять* номенклатуру листов карт разных масштабов для заданных территорий.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: бланк, карандаш. Преподаватель демонстрирует на примере определение всех требуемых элементов по карте, после этого раздает варианты для самостоятельной работы. Отчетный материал: заполненный бланк.

Семинар 3. Работа с топографической картой: изображение рельефа местности.

Цель: *изучить* системы отсчета высот и способы изображения рельефа местности на топографических картах, *научиться определять* плановые очертания форм рельефа, абсолютные высоты точек местности, их относительные превышения, направление и крутизну скатов; *проводить* основные орографические линии (талвеги и водоразделы).

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: лист топографической карты масштаба 1 : 25 000, бланк задания, измеритель, линейку, красный, синий и простой карандаши. Преподаватель демонстрирует на примере определение всех требуемых элементов по карте, после этого раздает варианты для самостоятельной работы. Отчетный материал: оформленная в соответствии с требованиями бланковая карта рельефа, профиль местности (по заданной линии) на листе миллиметровой бумаге, палетка с нанесенным

контуром водосбора, лист расчетов высотных отметок, минимальной и максимальной крутизны ската по линии профиля, площади водосбора.

Тема: Методы определения плановых координат.

Семинар 4. Работа с теодолитом.

Цель: *познакомиться* с устройством теодолита 4Т30П; *научиться выполнять* поверки теодолита; *приобрести навыки* практической работы с теодолитом, измерений горизонтальных и вертикальных углов.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: теодолит, штатив, журнал измерений, карандаш. Преподаватель демонстрирует устройство и принцип работы теодолита, объясняет основы техники безопасности. Работа проводится только под контролем преподавателя и выполняется бригадным методом (3-4 студента в бригаде). Отчетный материал сдается один на бригаду. Отчетный материал: заполненный журнал измерений.

Семинар 5. Вычисление координат точек теодолитного хода.

Цель: *познакомиться* с теодолитным ходом – способом определения плановых координат; *научиться вычислять* плановые координаты точек замкнутого теодолитного хода.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: бланк, калькулятор, карандаш. Отчетный материал: заполненный бланк.

Тема: Нивелирование.

Семинар 6. Работа с нивелиром.

Цель: *познакомиться* с устройством нивелира Runner; *научиться выполнять* поверку нивелира; *приобрести навыки* практической работы с нивелиром, измерения превышения методом геометрического нивелирования из середины.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: нивелир, штатив, 2 рейки, журнал измерений, карандаш. Преподаватель демонстрирует устройство и принцип работы нивелира, объясняет основы техники безопасности. Работа проводится только под контролем преподавателя и выполняется бригадным методом (3-4 студента в бригаде). Отчетный материал сдается один на бригаду. Отчетный материал: заполненный журнал измерений.

Тема: Топографическая съемка местности

Семинар 7. Обработка результатов тахеометрической съемки.

Цель: *познакомиться* с камеральной обработкой результатов полевых измерений, выполненных в ходе тахеометрической съемки местности; *научиться* наносить съемочные пикеты, вычерчивать ситуационную нагрузку и горизонтали, оформлять топографический план местности.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: бланк, калькулятор, карандаш, измеритель, транспортир, лист плотной бумаги. Отчетный материал: заполненный бланк, фрагмент плана тахеометрической съемки.

Тема: Дистанционные методы топографических съемок

Семинар 8. Аэрофотоснимок. Стереопара аэрофотоснимков.

Цель: *изучить* геометрические и изобразительные свойства аэрофотоснимков, стереопары аэрофотоснимков, дешифровочные признаки основных объектов; *научиться определять* масштаб аэрофотоснимка, превышение точек по стереопаре аэрофотоснимков.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: аэрофотоснимок, лист топографической карты на территорию, покрываемую аэрофотоснимком, стереопару аэрофотоснимков, бланк задания, измеритель, линейку, карандаш. Отчетный материал: заполненный бланк.

Тема: Основы спутникового позиционирования

Семинар 9. Определение координат точек с помощью приемников спутникового позиционирования.

Цель: *изучить* теоретические основы и способы спутникового позиционирования; *научиться определять* координаты заданной точки автономным способом и осуществлять навигацию по заданным координатам точек местности; *ознакомиться* с правилами техники безопасности при работе в полевых условиях.

Для выполнения практического задания *необходимо иметь*: приемник спутникового позиционирования, журнал измерений, карандаш. Преподаватель демонстрирует устройство и принцип работы приемника, объясняет основы техники безопасности. Работа выполняется строго бригадным методом (2-3 студента в бригаде). Отчетный материал сдается один на бригаду. Отчетный материал: заполненный журнал измерений.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №1. Тест по лекционному материалу

Примерный вариант теста по теоретическому материалу

- 1) В проекции Гаусса-Крюгера ось X направлена: А) с юга на север; Б) с запада на восток; В) с севера на юг; Г) с востока на север
- 2) Масштаб 1 : 1 000 000 означает, что в 1 см - ... км.
- 3) Координаты 6 450 321 м, 4 311 567 м: А) полярные; Б) геодезические; В) прямоугольные
- 4) Укажите долготу осевого меридиана 3 зоны в проекции Гаусса-Крюгера.
- 5) Геодезический азимут – это угол между: А) северным направлением осевого меридиана и направлением на точку; Б) северным направлением геодезического меридиана и направлением на точку; В) северным направлением магнитного меридиана и направлением на точку; Г) северными направлениями геодезического и магнитного меридианов.
- 6) Западное магнитное склонение: А) положительное; Б) отрицательное.

- 7) Цифра «30» в числителе характеристики условного знака лес означает: А) *среднее расстояние между деревьями*; Б) *среднюю высоту дерева*; В) *максимальное расстояние между деревьями*; Г) *максимальную высоту дерева*.
- 8) Номенклатура N-40-ХП указывает, что это карта масштаба _____.
- 9) Сборники условных знаков топографических карт составляются для: А) *отдельно для планов, и отдельно для карт*; Б) *определенных групп масштабов*; В) *каждого масштаба отдельно*; Г) *едины для карт и планов всех масштабов*.

Текущая аттестация №2. Отчеты по практическим работам.

Примерные темы практических работ

1. Определение геодезических и плоских прямоугольных координат двух точек по выбору. Измерение расстояний и дирекционных углов. Вычисление геодезического и магнитного азимута. Решение обратной геодезической задачи.
2. Определение номенклатуры листов топографических карт масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 100 000.
3. Работа с топографической картой: изображение и чтение рельефа, построение продольного профиля, выделение структурных линий рельефа, измерение площади водосбора.
4. Измерение теодолитом 4Т30П горизонтальных и вертикальных углов по заданным направлениям.
5. Вычисление координат точек теодолитного хода.
6. Измерение с помощью геометрического нивелирования заданного превышения.
7. Тахеометрическая съемка: обработка журнала измерений и создание фрагмента топографического плана местности масштаба 1 : 500.
8. Определение масштаба аэрофотоснимка. Определение превышения по стереопаре аэрофотоснимков.
9. Определение координат точек с помощью приемников спутникового позиционирования

Примерный перечень вопросов к экзамену

Экзамен устный, экзаменационный билет включает 2 вопроса по теоретическому материалу и 1 задачу.

При отсутствии у обучающегося отчета по одной или нескольким практическим работам на экзамене студенту предоставляется возможность выполнить весь объем учебной работы до ответа по экзаменационному билету в пределах нормативного времени, отведенного на прием устного экзамена (до 30 минут на одного обучающегося). При невыполнении указанного условия, учебный план считается невыполненным, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

1. Определение и задачи топографии. Значение топографии для географии.
2. Топографические карты: определение и особенности.
3. Масштаб карты. Точность масштаба. Масштабный ряд топографических карт.
4. Элементы топографической карты.

5. Форма Земли: геоид, общеземной эллипсоид, референц-эллипсоид.
6. Системы координат в топографии: геодезические, плоские прямоугольные, полярные координаты.
7. Системы отсчета высот.
8. Проекция Гаусса-Крюгера.
9. Ориентирование линий: геодезический и магнитный азимут, склонение магнитной стрелки, дирекционный угол, гауссово сближение меридианов.
10. Связь полярных и прямоугольных координат. Прямая и обратная геодезические задачи.
11. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.
12. Изображение на топографических картах рельефа суши.
13. Изображение на топографических картах ситуационной нагрузки (растительности, объектов гидрографии, населенных пунктов, путей сообщения, грунтов и болот).
14. Измерения углов, расстояний и площадей по топографическим картам.
15. Топографическая изученность суши.
16. Измерения, их точность. Равноточные и неравноточные измерения.
17. Погрешности измерений. Невязки.
18. Теодолит: устройство и принцип измерений. Поверки теодолита.
19. Способы определения плановых координат: геодезические засечки, триангуляция.
20. Замкнутый теодолитный ход.
21. Способы измерения длин линий.
22. Определение недоступного расстояния.
23. Геометрическое нивелирование.
24. Нивелир: устройство и принцип измерений.
25. Тригонометрическое нивелирование.
26. Барометрическое нивелирование.
27. Государственная геодезическая сеть.
28. Виды дистанционных съемок, используемые в топографии.
29. Плановый аэрофотоснимок.
30. Стереопара фотоснимков. Определение превышений по стереопаре снимков.
31. Дешифрирование снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.

32. Принцип определения координат в системах спутникового позиционирования.
33. Способы определения дальностей и источники погрешностей.
34. Автономный и дифференциальный способы позиционирования. Точность определения координат.
35. Применение систем спутникового позиционирования в топографии.
36. Топографическая съемка местности. Основные этапы.
37. Виды топографической съемки местности.
38. Глазомерная съемка местности.
39. Тахеометрическая съемка местности.
40. Нивелирование поверхности.
41. Аэрофототопографическая съемка местности.
42. Наземная стереотопографическая съемка местности.
43. Топографическая съемка с помощью методов спутникового позиционирования.
44. Топографическая съемка на основе лазерного сканирования.

Примерный перечень задач

1. Найдите магнитный азимут направления, если дирекционный угол составляет 100^0 . Дано: склонение на 1996 г. восточное $5^0 00'$. Среднее сближение меридианов восточное $1^0 12'$. Годовое изменение склонения западное $0^0 02'$.
2. Решите прямую геодезическую задачу. Дано: $X_1 = 6\ 065\ 730$ м, $Y_1 = 4\ 311\ 400$ м, $S = 100$ м, $\alpha = 300^0$
3. Решите обратную геодезическую задачу. Дано: $X_1 = 6\ 065\ 730$ м, $Y_1 = 4\ 311\ 400$ м, $X_2 = 6\ 068\ 530$ м, $Y_2 = 4\ 312\ 400$ м.
4. Рассчитайте номенклатуру листов топографической карты масштаба $1 : 100\ 000$ для точки с координатами $55^0 37'$ с.ш. $37^0 55'$ в.д.
5. Укажите координаты углов листа топографической карты с номенклатурой N-38-67.
6. Определите величину Гауссова сближения меридианов для точки с координатами $55^0 37'$ с.ш. $37^0 55'$ в.д.
7. Найдите превышение между точками. Дано: вертикальный угол -5^0 , расстояние по нитяному дальномеру 50 м, высота инструмента 1,45 м, высота визирования 1,55 м, поправка за кривизну Земли отсутствует.
8. Вычислите средний масштаб аэрофотоснимка, полученного АФА с фокусным расстоянием 180 мм с высоты 900 м.
9. Найдите превышение второй точки над первой. Дано: $x_{1л} = 28$ мм, $x_{1п} = -11$ мм, $x_{2л} = 50$ мм, $x_{2п} = 12$ мм, базис – 65 мм, высота полета носителя 1000 м.
10. Докажите, что невязки не превышают допустимых значений для замкнутого теодолитного хода, выполненного теодолитом 4Т30П и нитяным дальномером по 5 точкам, если известно, что сумма внутренних углов составляет $540^0 02'$, сумма приращений абсцисс 0,25 м, ординат -0,14 м, периметр 543 м.
11. Определите, превышает ли невязка 11 мм допустимое значение для геометрического нивелирования IV класса точности при протяженности высотного хода 490 м?

12. Определите, превышает ли невязка 9 см допустимое значение для тригонометрического нивелирования при протяженности высотного хода 490 м и 5-ти постановках прибора?

Шкала и критерии оценивания

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: устный опрос, тестирование)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

а) Основная рекомендуемая литература

Курошев Г.Д. Топография. Учебник. М.: ИНФРА М, 2016. – 186 с.

Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэро съемки: учебник, 3-е издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.

б) дополнительная литература:

Чернышев А.В. Геодезия с основами космоаэро съемки: Учебное пособие. – М.: Географический ф-т МГУ, 2006. – 158 с.

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. – М.: Академия, 2011. – 416 с.

Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. – М.: Аспект-Пресс, 2004. – 184 с.

Серапинас Б.Б. Основы спутникового позиционирования. – М.: Географический ф-т МГУ, 2012.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
Не требуется.

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Цифровые топографические карты – <http://ggc.ru> – официальный сайт ГОСГИСЦЕНТРа (Государственного научно-внедренческого центра геоинформационных систем и технологий)

Нормативно-правовая база топографических работ - <http://www.rosreestr.ru/kartografy> - официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

- фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки - <http://www.nlr.ru/fonds/maps/>

- сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;

- сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;

- сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;

- сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>

- Описание материально-технической базы

Учебная аудитория с мультимедийным проектором.

Две учебные аудитории для проведения семинаров.

Комплект учебных топографических карт.

Условные знаки для топографических планов и карт масштаба 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 100 000.

Парк геодезических приборов: теодолиты 4Т30П, нивелиры Runner, штативы, телескопические рейки.

Комплект аэрофотоснимков, стереоскопических пар снимков; стереоскопы.

Приемники спутникового позиционирования.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Прасолова Анна Ивановна, доцент кафедры картографии и геоинформатики, преподаватели: с.н.с. Сучилин Александр Алексеевич, доцент Н.И. Тульская, доц. Е.А. Прохорова, асс. М.В. Кусильман, с.н.с. М.Ю. Грищенко, н.с. А.М. Карпачевский, иные сотрудники кафедры картографии и геоинформатики по поручению заведующего кафедрой.

11. Разработчики программы: Прасолова Анна Ивановна, доцент кафедры картографии и геоинформатики, к.г.н.