

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

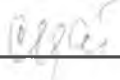
Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

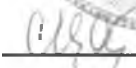
Год поступления 2021

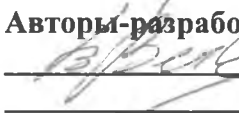
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Величко В.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Геодезия и картография» - формирование у студентов навыков в самостоятельном умении разработки съемки поверхности планеты Земля и представлению полученных данных на картах и планах;

Задачи:

- изучение земной поверхности, форм рельефа, места расположения различных объектов;
- подробное изучение земной поверхности в геометрическом отношении и разработка способов изображения этой поверхности на плоскости в виде, разнообразных карт, топографических карт и планов (в их графическом и цифровом виде);
- ознакомление с основными методами земельного кадастра (учета и контроля земельных ресурсов), ведение которого немыслимо без точных геодезических измерений и использования карт различных масштабов, а также цифровых моделей местности;
- воспитание рациональной самоорганизации процесса усвоения новых знаний, ответственности, принципиальности и порядочности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Геодезия и картография» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Геодезия и картография» изучается:

- в 3 и 4 семестре - очная форма обучения;
- на 2 и 3 курсе - заочная форма обучения,

В методическом плане дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплины «Геология», «Физика», «Математика».

Параллельно с дисциплиной «Геодезия и картография» изучаются: «Ландшафтоведение»

Знания, сформированные при изучении дисциплины «Геодезия и картография», в свою очередь, являются основой для дальнейшего формирования междисциплинарного интегрального мышления при изучении следующих дисциплин: «Геоэкология», «Гидрология суши».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание**: о единстве научных знаний и их взаимосвязи, о существовании зависимости границ научных знаний от используемых математических моделей в геодезии; **умение**: читать карту и выполнять на ней необходимые измерения; вычерчивать надписи основным шрифтом; вычислять масштабы карт, по измеренному отрезку прямой; строить картографические сетки и изучать их свойства; переводить масштабы длин в масштабы площадей; измерять по карте площади участков путем построения палеткой; определять по карте географических и прямоугольных координат точек; вычислять истинный азимут направления на карте по дирекционному углу и сближению меридианов; вычислять обратный азимут по прямым азимутам, румбов по данным азимутов; определять по карте высоты, превышения, формы и типы рельефа; **владение**: геодезическими приборами к выполнению измерений; осуществлять геодезические измерения.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-9

Таблица 1

Профессиональные компетенции		
Код и наименование	Код и наименование	Результаты обучения

профессиональной компетенции	индикатора достижения профессиональной компетенции	
ПК-9 Способен использовать методики и нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий для производства	ПК - 9.1 Выполняет отдельные виды инженерно-геодезических работ, обрабатывает и анализирует результаты ПК – 9.2 Использует методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов	<i>Знать: на уровне представлений:</i> - о единстве научных знаний и их взаимосвязи, о существовании зависимости границ научных знаний от используемых математических моделей в геодезии; - картографические способы изображений явлений на общегеографических, тематических картах ; - географические, полярные и прямоугольные координаты; - классификацию проекций; - принципы картографической генерализации ; <i>на уровне воспроизведения:</i> – методы и средства измерений привлекаемых в геодезии и картографии; – оборудование и методы измерения параметров ландшафтов – приборы и методы измерений – дистанционные геодезические приборы; <i>на уровне понимания:</i> – теорию создания карт и классификацию геодезических средств; <i>Уметь:</i> - читать карту и выполнять на ней необходимые измерения - вычерчивать надписи основным шрифтом; - вычислять масштабы карт, по измеренному отрезку прямой; - строить картографические сетки и изучать их свойства ; - переводить масштабы длин в масштабы площадей; - измерять по карте площади участков путем построения палеткой; - определять по карте географических и прямоугольных координат точек; - вычислять истинный азимут направления на карте по дирекционному углу и сближению меридианов; - вычислять обратный азимут по прямым азимутам, румбов по данным азимутов; - определять по карте высоты, превышения, формы и типы рельефа.

		<i>Владеть:</i> готовить геодезические приборы к выполнению измерений; – осуществлять (выполнять) геодезические измерения ; – обрабатывать и оформлять результаты измерений установленным порядком; – оформлять учетно-отчетную документацию.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	-	16
в том числе:	-	-	-
лекции	28	-	8
занятия семинарского типа:		-	
практические занятия		-	
лабораторные занятия	28	-	8
<i>указать иное (при наличии)</i>		-	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88	-	128
в том числе:	-	-	-
курсовая работа		-	
контрольная работа		-	
Вид промежуточной аттестации	зачет/экзамен		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции

			Лекции	Лабораторные работы	СРС			ний
1	Раздел 1 Предмет и задачи геодезии и картографии. Тема 1 Способы изображения рельефа местности на картах и планах.	3	7	7	22	Тесты, лабораторная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
2	Раздел 2 Плановая геодезическая основа съемочных работ. Тема 2.1 Зональная система координат. Тема 2.2 Ориентирование линий на карте и местности		7	7	22	Тесты, лабораторная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
Итого 3 семестр			14	14	44	-		
3	Раздел 3 Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности. Тема 3 Государственная геодезическая сеть России и ее характеристика.	4	7	7	22	Тесты, лабораторная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
4	Раздел 4 Использование материалов аэро- и космических съемок в практике экологических исследований. Тема 4 Организация аэрокосмического мониторинга окружающей среды.		7	7	22	Тесты, лабораторная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
Итого 4 семестр			14	14	44	-		
	ИТОГО	-	28	28	88	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
1	Раздел 1 Предмет и задачи	2	2	2	32	Тесты,	ПК-9	ПК-9.1,

	геодезии и картографии. Тема 1 Способы изображения рельефа местности на картах и планах.					лаборатор ная работа		ПК-9.2
2	Раздел 2 Плановая геодезическая основа съемочных работ. Тема 2.1 Зональная система координат. Тема 2.2 Ориентирование линий на карте и местности		2	2	32	Тесты, лаборатор ная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
Итого 2 курс			4	4	64	-		
3	Раздел 3 Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности. Тема 3 Государственная геодезическая сеть России и ее характеристика.	3	2	2	32	Тесты, лаборатор ная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
4	Раздел 4 Использование материалов аэро- и космических съемок в практике экологических исследований. Тема 4 Организация аэрокосмического мониторинга окружающей среды.		2	2	32	Тесты, лаборатор ная работа	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2
Итого 3 курс			4	4	64	-		
	ИТОГО	-	8	8	128	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Раздел 1 Предмет и задачи геодезии и картографии.

Геодезия – наука об измерениях на земной поверхности, проводимых для определения формы и размеров Земли, изображения земной поверхности в виде планов, карт и профилей, для решения инженерных и народнохозяйственных задач.

Геодезия в процессе своего развития разделилась на ряд научных и научно-технических дисциплин:

- **высшая геодезия** (с разделом Морская геодезия) занимается изучением формы и размеров Земли, ее внешнего гравитационного поля, определяет координаты и высоты отдельных точек земной поверхности в единой системе на территории всей страны;
- **геодезия** (топография) изучает методы детальных измерений и изображения участков земной поверхности на топографических планах и картах;
- **картография** изучает методы изображения земной поверхности или ее частей в виде карт и планов (в различных проекциях);
- **фототопография** занимается изучением приборов и методов фотографирования местности с воздуха или с земли и преобразования фотоснимков в планы и карты;
- **космическая геодезия** решает основные задачи геодезии, а также задачи геодезического обеспечения космических съемок поверхности Земли, Луны и планет с помощью космических летательных аппаратов;
- **маркшейдерия** изучает методы и средства геодезических измерений,

выполняемых в условиях горных выработок (карьерах, шахтах), а также при строительстве подземных сооружений (тоннели, метро).

- **прикладная** (инженерная) геодезия занимается изучением методов и средств производства геодезических работ, связанных с решением задач изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации всех видов и типов инженерных сооружений, монтажа, выверки и наладки технологического оборудования, включая наблюдения за осадками и деформациями этих сооружений.

Геодезия использует достижения целого ряда наук: математики, физики, астрономии, географии, геоморфологии, фотографии, механики. В геодезии используют современные методы и средства вычислений, счетные машины, программные комплексы, позволяющие получать картографический материал в электронном виде.

Роль геодезии в народном хозяйстве и обороне страны - большое значение имеет прикладная геодезия при изысканиях и строительстве газовых, водопроводных, канализационных сетей и сооружений. Инженерно-геодезические измерения необходимы при разработке проекта инженерных коммуникаций для перенесения их на местность, для возведения и эксплуатации сооружений. Геодезическими измерениями и построениями осуществляется непрерывный контроль за соблюдением проектной геометрической формы и размеров сооружения и его стабильностью. В процессе строительства и эксплуатации сооружений методами и средствами прикладной геодезии производят наблюдения за осадками и деформациями сооружений. Широкое развитие землеустроительных работ, направленных на наиболее рациональное использование земли, учет качества сельскохозяйственных земель, проведение оросительных и осушительных мероприятий невозможно без геодезических измерений.

Тема 1 Способы изображения рельефа местности на картах и планах.

Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах называется совокупность неровностей земной поверхности. В зависимости от характера рельефа местность подразделяют на равнинную, всхолмленную и горную. Равнинная местность имеет слабовыраженные формы или почти совсем не имеет неровностей; всхолмленная характеризуется чередованием сравнительно небольших по высоте повышений и понижений; горная представляет собой чередование возвышений высотой более 500м над уровнем моря, разделенных долинами.

Способ изображения рельефа на картах и планах должен давать возможность судить о направлении и крутизне скатов, а также определять отметки точек местности. Вместе с тем он должен быть наглядным. Известны различные способы изображения рельефа: перспективное, штриховка линиями разной толщины, цветной отмыв (горы – коричневые, лощины – зеленые), горизонтали. Наиболее совершенные с инженерной точки зрения способы изображения рельефа – горизонталями в сочетании с подписью отметок характерных точек (рис.13) и цифровой.

Сущность изображения рельефа горизонталями

Горизонталь – это замкнутая линия, изображающая на карте горизонтальный контур неровностей, все точки которого на местности расположены на одной высоте над уровнем моря (линия равных высот).

На примере рисунка 1 рассмотрим сущность изображения рельефа горизонталями. На рисунке показан остров с вершинами А и В и береговой линией D, E, F. Замкнутая кривая d, e, f представляет собой изображение береговой линии в плане. Поскольку береговая линия является сечением острова уровенной поверхностью океана, изображение этой линии на карте представляет собой нулевую горизонталь, все точки которой имеют высоту, равную нулю.

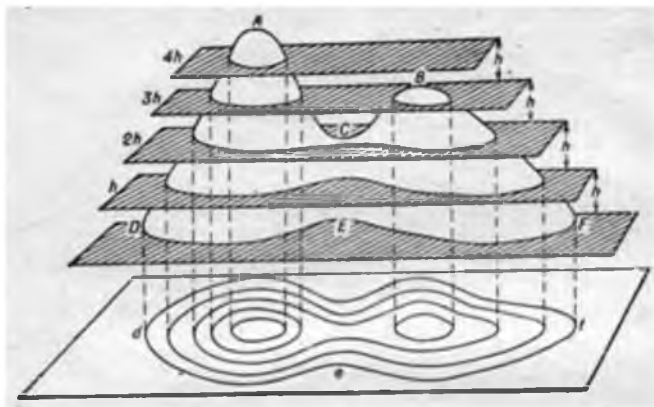


Рисунок 1. – Сущность изображения рельефа горизонталями

Допустим, что уровень океана поднялся на высоту h , тогда образуется новое сечение острова воображаемой секущей плоскостью $h-h$. Проектируя это сечение с помощью отвесных линий, получим на карте изображение первой горизонтали, все точки которой имеют высоту h . Точно так же можно получить на карте изображение и других сечений, выполненных на высотах $2h$, $3h$, $4h$ и т.д. В результате на карте будет иметь место изображение рельефа острова горизонталями. При этом рельеф острова изображается тремя горизонталями, охватывающими остров целиком, и двумя горизонталями, охватывающими отдельно каждую из вершин. Вершина A несколько выше $4h$, а вершина B несколько выше $3h$ относительно уровня океана. Скаты возвышенности A круче, чем скаты возвышенности B , поэтому в первом случае горизонтали на карте расположены ближе друг к другу, чем во втором.

Раздел 2 Плановая геодезическая основа съемочных работ.

Инженерно-геодезические работы проводятся на основе планово-высотного обоснования. В основе съемочного обоснования – общий принцип построения геодезических сетей, от общего к частному. Опирается данное обоснование на пунктах государственной сети, сетей сгущения, с пренебрежительно малыми погрешностями относительно погрешностей съемочного обоснования.

Построение и обработка планового обоснования съемки местности Геодезическая сеть – это совокупность точек, закрепленных на местности, положение которых определено в общей для них системе координат. Закрепленная на местности точка геодезической сети называется геодезическим пунктом. Относительно геодезических пунктов определяют положение любой точки местности при съемке. Развитие геодезических сетей осуществляется по принципу – «от общего к частному», т. е. от более крупных по размерам построений к менее крупным, и «от более точных к менее точным». Соответственно этому принципу геодезические сети подразделяются на четыре вида. 1. Государственная геодезическая сеть, представляющая собой главную геодезическую основу для всех видов геодезических и топографических работ. 2. Геодезические сети сгущения, развиваемые в отдельных районах при недостаточном числе пунктов государственной геодезической сети. 3. Съемочные геодезические сети (съемочное, или рабочее обоснование), на основе которых непосредственно производятся съемки контуров и рельефа местности, инженерно-геодезические работы при строительстве сооружений. 4. Специальные геодезические сети, развиваемые при строительстве сооружений, предъявляющих к геодезическим работам специальные требования. Каждый из указанных видов сетей подразделяется на классы и разряды. Государственная геодезическая сеть подразделяется на 4 класса. Сети 1 и 2 классов являются опорной астрономо-геодезической сетью России. Сети 3 и 4 классов по существу являются сетями сгущения, так как они создаются с целью сгущения опорной сети до необходимой при проведении

картографирования страны. В тех случаях, когда возникает необходимость в дальнейшем повышении густоты геодезических пунктов для обеспечения 2 предстоящих работ по постановке крупномасштабных съемок и инженерно-геодезических работ дополнительно выполняют последовательное построение сетей сгущения местного значения, которые создаются в виде сети 4 класса пониженной точности и разрядных сетей (двух разрядов точности). Государственная геодезическая сеть 1 класса имеет наивысшую точность и охватывает всю территорию страны. Геодезические сети последующих классов развиваются на основе сетей высших классов. Геодезические сети сгущения строятся на основе государственных геодезических сетей, съемочные сети – на основе обоих видов сетей. Геодезические сети подразделяются на плановые и высотные. Плановые сети служат для определения плановых координат геодезических пунктов x и y в прямоугольной системе зональных координат, а высотные для определения высот пунктов H . Плановые сети создаются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии и их сочетаниями. Высотные сети – методом геометрического нивелирования; при невозможности его применения – методом тригонометрического нивелирования. При выполнении некоторых видов геодезических работ используются также планово-высотные сети, для точек которых известны как плановые координаты, так и высотные. Примером таких работ могут служить вертикальные топографические съемки. Пункты государственной геодезической сети определены на всей территории страны в единой системе координат. В этом случае результаты съемочных работ будут получены также в единой системе, независимо от последовательности их выполнения в отдельных районах страны, что обеспечивает соединение разрозненных съемочных материалов в единую топографическую карту государства. В отдельных случаях допускается использование автономной системы координат при работах на незначительных территориях. Геодезические сети создаются с расчетом на длительное время 3 пользования. Поэтому государственная геодезическая сеть создается с точностью, рассчитанной на высокие требования к ней как в настоящем, так и в будущем. Если возникнет необходимость в дополнительных пунктах, можно сгустить существующую сеть без ее переделок. Плановое положение пунктов геодезической сети определяется методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии, а также другими методами. Геодезическая сеть, созданная методом триангуляции, представляет собой сеть треугольников, в вершинах которых расположены геодезические пункты; в этой сети измеряют все горизонтальные углы и некоторые из сторон – базисы.

Тема 2.1 Зональная система координат.

Системы координат.

Система координат – это система величин, определяющих положение точки в пространстве или на плоскости.

Наибольшее распространение в геодезии получили: Географическая Система координат, Полярная система координат, Плоская прямоугольная Система координат, Зональная система координат.

Географическая система координат. Географическими координатами называются угловые величины Широта и долгота, которые определяют положение точки на земном шаре.

Широта точки – это угол, составленный отвесной линией, проходящей через эту точку, и плоскостью экватора. Счет широт ведется от плоскости экватора к северу и югу до 90° . Северная широта положительная, южная – отрицательная.

Долгота точки – это двугранный угол, между плоскостями начального меридиана и меридиана, проходящего через данную точку земной поверхности. Счет долгот ведется от начального (Гринвического) меридиана к востоку и западу на 180° . Восточная долгота

положительная, - западня – отрицательная.

Географические координаты определяются по результатам астрономических наблюдений, а выражаются в градусах, минутах и секундах.

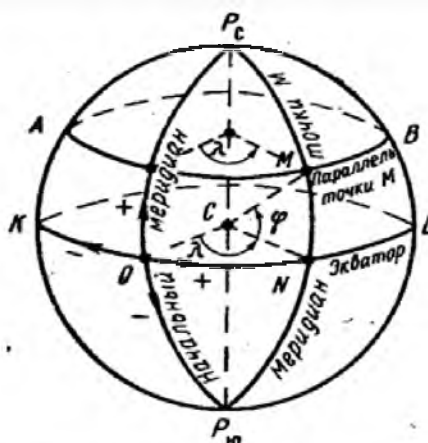


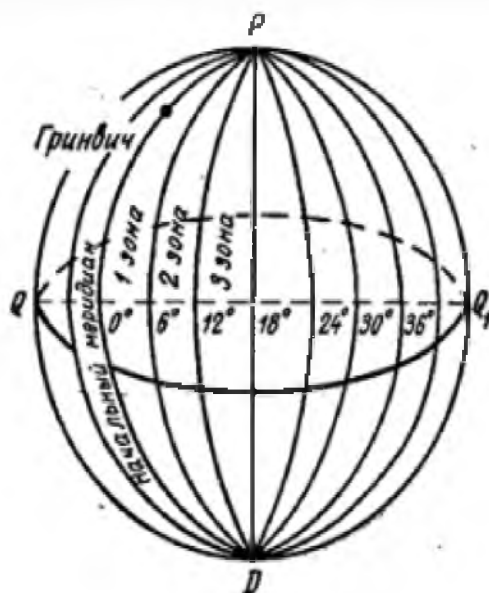
Рисунок 1. Географические координаты.

Из приведенного ниже краткого описания геодезических систем координат видно, что координаты географической систем измеряются в градусах, прямоугольной системы – в метрах, а полярной системы – в градусах и в метрах.

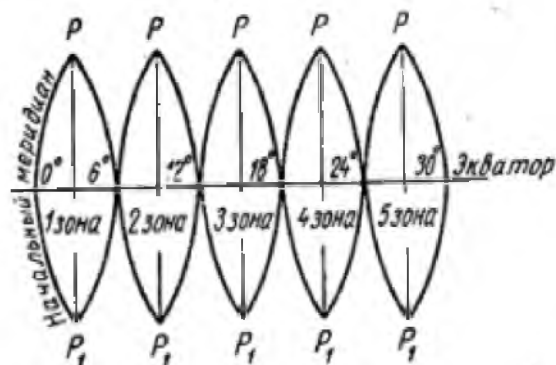
Для установления связи между ними применяется четвертая система координат – зональная.

В зональной системе координат поверхность земного шара (сфероид) разбивается на зоны (обычно их 60). Каждая зона ограничена меридианами с разностью долгот 6° и шириной по экватору 670 км. Разбивка зон начинается от Гринвического меридиана с 1-й по 60-ю на восток.

Рисунок 2.



Зонирования зону по определенным законам (см. § 82) проектируют на боковую поверхность цилиндра, а затем разворачивают в плоскость (рис. 13). Искажения линий возникающие при этом, будут незначительными.



Тема 2.2 Ориентирование линий на карте и местности

Ориентирование по карте может носить общий или детальный характер.

Общее ориентирование заключается в приблизительном определении своего местоположения, вектора движения и времени на преодоление маршрута. Как правило, используется, когда маршрут уже проложен заранее. Для контроля соблюдения пути, например, в треккинге.

Детальное ориентирование – это точное определение своего местоположения и направления движения на карте. Играет важную роль при преодолении мест, где отклонение от заданного маршрута может быть опасным. Например, в горных переходах или в критической ситуации. При ориентировании на местности важно уметь быстро и точно определять стороны света, проводить измерения расстояний до ориентиров и углы направлений по карте и на местности, составлять схему движения по азимутам.

Разновидности ориентиров. Ориентиры необходимы для определения местоположения относительно них и корректировки маршрута. Представляют собой легкоразличимые своей формой или окраской объекты или формы рельефа. Бывают площадные, линейные и точечные. Площадные ориентиры. Характеризуются, главным образом, тем, что занимают значительную площадь. Сюда относятся поселения, водоемы, болота, лесные массивы и т.п. Их легко определить и запомнить еще на этапе подготовки к походу и составлению маршрута. Линейные ориентиры. Это сооружения и рельефные формы, отличающиеся своей протяженностью при относительно небольшой ширине. Сюда входят: дороги, каналы и реки, трубопроводы, ЛЭП (линии электропередач), овраги, каньоны и т.д. Хорошо подходят для контроля соблюдения заданного направления при передвижении. Точечные ориентиры. Отличаются небольшой площадью, однако отмечаются на картах: строения, башни, перекрестки, горные вершины и фабричные трубы и иные объекты. Применяются при определении собственного местоположения. Позволяют точно обозначить цель назначения или какое-то определенное место, квадрат.

Ориентирование карты по компасу. Самый простой способ, поскольку для его использования не требуется искать какие-либо ориентиры. В связи с чем и производится на закрытой, бедной ориентирами местности. Чтобы сориентировать карту, приложите к одной из ее вертикальных линий. Например, к линиям километровой сетки, или к раме, компас так, чтобы направление стрелки компаса совпадало с направлениями сторон света на карте. Обычно в таких случаях северный конец стрелки компаса совпадает с верхним краем карты. При этом, есть некоторые тонкости, которые зависят от того, к какой части карты Вы прикладываете компас.



Так, если прибор был приложен к километровой сетке, после его размещения карту, как уже говорилось, следует повернуть в горизонтальной плоскости так, чтобы верх рамки карты совпал с северным направлением компаса. При этом магнитная стрелка прибора отклонится от отметки севера на величину поправки. Поправка при этом будет составлять сумму угла сближения меридианов и угла магнитного склонения. Если же компас размещается относительно рамки карты, или истинного меридиана, то поправкой в таком случае будет являться просто угол магнитного склонения.

В случае, когда поправка положительна, стрелка компаса располагается правее северной отметки, а если отрицательна, то левее.

Ориентирование карты по линиям местности

Для этого нужно, чтобы в пределах видимости находились линейные объекты. Например, железная дорога, линии электропередач и т.п. Карту следует повернуть так, чтобы изображение этого линейного объекта совпадало с его реальным направлением. Все объекты, которые располагаются слева и справа от этого объекта должны совпадать с их изображениями на карте.

Раздел 3 Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности.

При геодезических работах, выполняемых на небольших по площади участках местности, уроченную поверхность принимают за горизонтальную плоскость. Такая замена влечет за собой некоторые искажения в длинах линий и высотах точек.

Рассмотрим при каких размерах участка этими искажениями можно пренебречь. Допустим, что уроченная поверхность является поверхностью шара радиуса R (рис.1.2). Заменим участок шара $A_0B_0C_0$ горизонтальной плоскостью ABC , касающейся шара в центре участка в точке B . Расстояние между точками B (B_0) и C_0 равно r , центральный угол соответствующий данной дуге обозначим α , отрезок касательной $BC = t$, тогда в горизонтальном расстоянии между точками B (B_0) и C_0 возникнет ошибка $\Delta d = t - d$. Из рис. 1.2 находим $t = R \cdot \operatorname{tg} \alpha$ и $d = R \cdot \alpha$, где угол α выражен в радианах $\alpha = d / R$, тогда $\Delta d = R(\operatorname{tg} \alpha - \alpha)$ а так как значение d незначительно по сравнению с R то угол настолько мал, что приближенно можно принять $\operatorname{tg} \alpha - \alpha = \alpha^3/3$. Применяв формулу определения угла α , окончательно получаем: $\Delta d = R \cdot \alpha^3/3 = d^3/3R^2$. При $d = 10$ км и $R = 6371$ км погрешность определения расстояния при замене сферической поверхности плоскостью составит 1 см. Учитывая реальную точность, с которой производят измерения на местности при геодезических работах, можно считать, что на участках радиусом 20- 25 км погрешность от замены уроченной поверхности плоскостью не имеет практического значения. Иначе обстоит дело с влиянием кривизны Земли на высоты точек. Из прямоугольного треугольника OB_0C_0

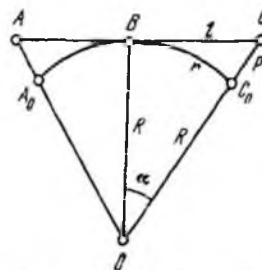


Рис.1.2. Влияние кривизны Земли на измеряемые расстояния

$$R^2 + l^2 = (R + p)^2, \quad (1.2)$$

откуда

$$p = \frac{l^2}{2R + p}, \quad (1.3)$$

где p – отрезок отвесной линии CC_0 , выражающий влияние кривизны Земли на высоты точки C . Так как полученное значение p очень мало, по сравнению с R , то в знаменателе полученной формулы этой величиной можно пренебречь. Тогда получим

$$p = \frac{l^2}{2R}. \quad (1.4)$$

Для различных расстояний l определим поправки в высоты точек местности, значения которых представлены в табл. 1.1, из которой видно, что влияние кривизны

Земли на высоты точек сказывается уже на расстоянии в 0,3 км. Это необходимо учитывать при производстве геодезических работ.

Тема 3 Государственная геодезическая сеть России и ее характеристика.

Геодезическая сеть государства. Государственной системой геодезических пунктов признаётся вся совокупность таких точек, которая определена по всей стране. Такая планировка образуется для устранения расхождения в измерениях в различных частях страны, особенно смежных между собой.

- Государственная геодезическая сеть (далее — ГГС) представляет собой совокупность геодезических пунктов, расположенных равномерно по всей территории и закрепленных на местности специальными центрами, обеспечивающими их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени.

- ГГС включает в себя также пункты с постоянно действующими наземными станциями спутникового автономного определения координат на основе использования спутниковых навигационных систем с целью обеспечения возможностей определения координат потребителями в режиме, близком к реальному времени.

- ГГС предназначена для решения следующих основных задач, имеющих хозяйственное, научное и оборонное значение:

- установление и распространение единой государственной системы геодезических координат на всей территории страны и поддержание ее на уровне современных и перспективных требований;

- геодезическое обеспечение картографирования территории России и акваторий окружающих ее морей;

- геодезическое обеспечение изучения земельных ресурсов и землепользования, кадастра, строительства, разведки и освоения природных ресурсов;

- обеспечение исходными геодезическими данными средств наземной, морской и аэрокосмической навигации, аэрокосмического мониторинга природной и техногенной сред;

- Наряду с ГГС созданы государственные нивелирная и гравиметрическая сети, а также геодезические сети специального назначения.

Государственные геодезическая, нивелирная и гравиметрическая сети, созданные за счет средств федерального бюджета, относятся к федеральной собственности и находятся под охраной государства (ст. 16 Федерального закона «О геодезии и картографии» от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ (с изменениями)).

1. ГГС, созданная по состоянию на 1995 год, объединяет в одно целое:
2. астрономо-геодезические пункты космической геодезической сети (далее — АГП КГС);
3. доплеровскую геодезическую сеть (далее — ДГС);
4. астрономо-геодезическую сеть (далее — АГС) 1 и 2 классов;
5. геодезические сети сгущения (далее — ГСС) 3 и 4 классов.
6. Пункты указанных построений совмещены или имеют между собой надежные геодезические связи.

Космическая геодезическая сеть представляет собой глобальное геодезическое построение. Координаты ее пунктов определены по доплеровским, фотографическим, дальномерным радиотехническим и лазерным наблюдениям искусственных спутников Земли (ИСЗ) системы геодезического измерительного комплекса (ГЕОИК).

Точность взаимного положения пунктов при расстояниях между ними около 1...1,5 тыс. км характеризуется средними квадратическими ошибками, равными 0,2...0,3 м.

Из всего состава глобальной космической геодезической сети в ГГС по состоянию на 1995 год включены данные о 26 стационарных астрономо-геодезических пунктах, расположенных в границах АГС.

Доплеровская геодезическая сеть представлена 131 пунктом, взаимное положение и координаты которых определены по доплеровским наблюдениям ИСЗ системы Транзит. Точность определения взаимного положения пунктов при среднем расстоянии между пунктами 500...700 км характеризуется средними квадратическими ошибками, равными 0,4...0,6 м.

Астрономо-геодезическая сеть состоит из 164306 пунктов и включает в себя:

- ряды триангуляции 1 класса, сети триангуляции и полигонометрии 1 и 2 классов,

- траверсы полигонометрии 1 класса, базисы космической триангуляции большой протяженности, проложенные в соответствии со специальными техническими указаниями. Триангуляционные ряды проложены вдоль параллелей и меридианов на расстоянии примерно 200 км друг от друга. Ряды, идущие вдоль параллелей и меридианов, пересекаясь друг с другом, образуют полигоны периметром 800-1000 км. Каждая из четырех сторон этого полигона, называемая звеном, состоит из треугольников, близких к равносторонним, с расстоянием между вершинами не менее 20 км.

Горизонтальные углы в треугольниках 1-го класса измеряют высокоточными теодолитами.

Государственная сеть 2-го класса делается сплошной. Она заполняет собой полигоны 1-го класса и опирается на их пункты. Треугольники имеют стороны длиной 7-20 км.

Горизонтальные углы в треугольниках сети измеряют со средней квадратической погрешностью 1.0, а стороны – с относительной ошибкой не более 1:300 000. Измеряемые стороны располагают равномерно по всей сети, но не реже, чем через 25 треугольников.

Допускается замена триангуляции полигонометрическими ходами 2-го класса.

астрономических наблюдений, и 2,8 тысячи базисных сторон, расположенных через 170-200 км.

- Точность выполненных в АГС астрономических определений координат характеризуется следующими средними квадратическими ошибками:

- астрономической широты — 0,36",
- астрономической долготы — 0,043s.

- Средние квадратические ошибки измерений астрономических азимутов и базисов, полученные по результатам уравнивания, соответственно равны 1,27" и 1:500 000.

- Точность определения взаимного планового положения пунктов, полученных в результате выполненного в 1991 году общего уравнивания АГС как свободной сети, характеризуется в собственной системе координат средними квадратическими ошибками:

- 0,02-0,04 м для смежных пунктов,
- 0,25-0,80 м при расстояниях от 500 до 9 000 км.

Геодезические сети сгущения 3 и 4 классов включают в себя около 300 тысяч пунктов. Их строят в виде вставок отдельных пунктов в существующую сеть более высоких классов.

Длины сторон треугольников сети 3-го и 4-го классов составляют соответственно 5-8 км и 2-5 км при относительной погрешности измеряемых сторон не более 1:200 000. углы измеряют со средней квадратической погрешностью 1.5 и 2.

вместо триангуляции разрешается применять полигонометрические ходы 3 и 4 классов.

Раздел 4 Использование материалов аэро- и космических съемок в практике экологических исследований.

Аэро- и космические фотоснимки являются основным материалом, который

позволяют получить объективную, не зависящую от человека картину экологического состояния природных и природно-антропогенных ландшафтов. Материалы дистанционного зондирования получают в результате неконтактной съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций. Получаемые документы очень разнообразны по масштабу, разрешению, геометрическим, спектральным и иным свойствам. Все зависит от вида и высоты съемки, применяемой аппаратуры, а также от природных особенностей местности, атмосферных условий и т.п. Главные качества дистанционных изображений, особенно полезные для составления карт, - это их высокая детальность, одновременный охват обширных пространств, возможность получения повторных снимков и изучения труднодоступных территорий. Благодаря этому данные дистанционного зондирования нашли в картографии разнообразное применение: их используют для составления и оперативного обновления топографических и тематических карт, картографирования малоизученных и труднодоступных районов (например, высокогорий). Наконец, аэро- и космические снимки служат источниками для создания общегеографических и тематических фотокарт. Съемки ведут в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра. При этом снимки могут быть черно-белыми зональными и панхроматическими, цветными, цветными спектрозональными и даже - для лучшей различимости некоторых объектов - ложноцветными, т.е. выполненными в условных цветах. Следует отметить особые достоинства съемки в радиодиапазоне. Радиоволны, почти не поглощаясь, свободно проходят через облачность и туман. Ночная темнота тоже не помеха для съемки, она ведется при любой погоде и в любое время суток.

Главные достоинства аэроснимков, космических снимков и цифровых данных, получаемых в ходе дистанционного зондирования, - их большая обзорность и одномоментность. Они покрывают обширные, в том числе труднодоступные, территории в один момент времени и в одинаковых физических условиях. Снимки дают интегрированное и вместе с тем генерализованное изображение всех элементов земной поверхности, что позволяет видеть их структуру и связи. Очень важное достоинство - повторность съемок, т.е. фиксация состояния объектов в разные моменты времени и возможность прослеживания их динамики.

Существует несколько основных направлений применения материалов дистанционного зондирования в целях картографирования: составление новых топографических и тематических карт; исправление и обновление существующих карт; создание фотокарт, фотоблок-диаграмм и других комбинированных фото картографических моделей; составление оперативных карт и мониторинг. Составление оперативных карт - еще один важный вид использования космических материалов. Для этого проводят быструю автоматическую обработку поступающих дистанционных данных и преобразование их в картографический формат. Наиболее известны оперативные метеорологические карты. В оперативном режиме и даже в реальном масштабе времени можно составлять карты лесных пожаров, наводнений, развития неблагоприятных экологических ситуаций и других опасных природных явлений. Космофотокарты применяют для слежения за созреванием сельскохозяйственных посевов и прогноза урожая, наблюдения за становлением и сходом снежного покрова на обширных пространствах и тому подобными ситуациями, сезонной динамикой морских льдов.

Оперативное слежение и контроль за состоянием окружающей среды и отдельных ее компонентов по материалам дистанционного зондирования и картам называют аэрокосмическим (или картографо-аэрокосмическим) мониторингом.

Мониторинг предполагает не только наблюдение за процессом или явлением, но также его оценку, прогноз распространения и развития, а кроме того - разработку системы мер по предотвращению опасных последствий или поддержанию благоприятных тенденций. Таким образом, оперативное картографирование становится средством

контроля за развитием явлений и процессов и обеспечивает принятие управленческих решений.

Главнейшее значение для реализации программы создания службы мониторинга окружающей среды имеют дистанционные (аэрокосмические) средства и методы, так как одним из путей создания глобальной системы мониторинга является картографический.

Дистанционный мониторинг - совокупность авиационного и космического мониторингов.

Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.).

Тема 4 Организация аэрокосмического мониторинга окружающей среды.

Мониторинг аэрокосмический - это регулярное наблюдение и сбор информации с использованием авиационной и космической техники с целью оценки и прогноза состояния каких-либо объектов, процессов, явлений (состояния окружающей среды, деятельности конфликтующих сторон и т.п.) К информации, получаемой со спутников..

Аэрокосмический мониторинг подразделяется на:

Дистанционный мониторинг - совокупность авиационного и космического мониторингов. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.).

Авиационный мониторинг осуществляют с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары и т. п.), не поднимающихся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы).

Космический мониторинг - мониторинг с помощью космических средств наблюдения.

Оперативное слежение и контроль за состоянием окружающей среды и отдельных ее компонентов по материалам дистанционного зондирования и картам называют аэрокосмическим (или картографо-аэрокосмическим) мониторингом.

Аэрокосмический мониторинг позволяет одновременно получать объективную информацию и оперативно выполнять картографирование территории практически на любом уровне территориального деления: страна - область - район - группа хозяйств (землепользование) - конкретное сельскохозяйственное угодье - культура.

Материалы дистанционного зондирования получают в результате неконтактной съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций. Получаемые документы очень разнообразны по масштабу, разрешению, геометрическим, спектральным и иным свойствам. Все зависит от вида и высоты съемки, применяемой аппаратуры, а также от природных особенностей местности, атмосферных условий и т.п. Главные качества дистанционных изображений, особенно полезные для составления карт, - это их высокая детальность, одновременный охват обширных пространств, возможность получения повторных снимков и изучения труднодоступных территорий. Снимки дают интегрированное и вместе с тем генерализованное изображение всех элементов земной поверхности, что позволяет видеть их структуру и связи. Благодаря этому данные дистанционного зондирования нашли в картографии разнообразное применение: их используют для составления и оперативного обновления топографических и тематических карт, картографирования малоизученных и труднодоступных районов (например, высокогорий). Наконец, аэро- и космические снимки служат источниками для создания общегеографических и тематических фотокарт.

Существует несколько основных направлений применения материалов дистанционного зондирования в целях картографирования:

- составление новых топографических и тематических карт;
- исправление и обновление существующих карт;
- создание фотокарт, фотоблок-диаграмм и других комбинированных фото картографических моделей;
- составление оперативных карт и мониторинг.

Составление оперативных карт - это один из важных видов использования космических материалов. Для этого проводят быструю автоматическую обработку поступающих дистанционных данных и преобразование их в картографический формат. Наиболее известны оперативные метеорологические карты. В оперативном режиме и даже в реальном масштабе времени можно составлять карты лесных пожаров, наводнений, развития неблагоприятных экологических ситуаций и других опасных природных явлений. Космофотокарты применяют для слежения за созреванием сельскохозяйственных посевов и прогноза урожая, наблюдения за становлением и сходом снежного покрова на обширных пространствах и тому подобными ситуациями, сезонной динамикой морских льдов.

Мониторинг предполагает не только наблюдение за процессом или явлением, но также его оценку, прогноз распространения и развития, а кроме того - разработку системы мер по предотвращению опасных последствий или поддержанию благоприятных тенденций. Таким образом, оперативное картографирование становится средством контроля за развитием явлений и процессов и обеспечивает принятие управленческих решений.

Задачи аэрокосмического мониторинга (АКМ)

Система аэрокосмического мониторинга позволяет регулярно и оперативно проводить:

1. Определение метеорологических характеристик: вертикальные профили температуры, интегральные характеристики влажности, характер облачности и т. д.);
2. Контроль динамики атмосферных фронтов, ураганов, получение карт крупных стихийных бедствий;
3. Определение температуры подстилающей поверхности, оперативный контроль и классификация загрязнений почвы и водной поверхности;
4. Обнаружения крупных или постоянных выбросов промышленных предприятий.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Предмет и задачи геодезии и картографии.	7
2	Плановая геодезическая основа съемочных работ.	7
3	Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности.	7
4	Использование материалов аэро- и космических съемок в практике экологических исследований.	7

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы	Тематика практических занятий	Всего
---------------	--------------------------------------	--------------

дисциплины		часов
1	Предмет и задачи геодезии и картографии.	2
2	Плановая геодезическая основа съемочных работ.	2
3	Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности.	2
4	Использование материалов аэро- и космических съемок в практике экологических исследований.	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, практические работы, презентации по темам дисциплины) размещены в <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=984>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в 3 семестре – **зачет**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в 4 семестре - **экзамен.**

Форма проведения **зачета (3 семестр)**: устно по билетам.

Форма проведения **экзамена (4 семестр)**: тестирование.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-9

1. Определения – карта, картография, топография
2. Картографический язык
3. Компоненты и переменные величины
4. Картографическая система символов
5. Масштаб и обобщение
6. Генерализация
7. Картографические методы
8. Цели картографии
9. Топографическая картография

10. Планы в большом масштабе
11. Главные планы
12. Определение места
13. Земные координаты
14. Вопрос местоположения
15. Основные карты континентов и морей
16. Разновидности карт
17. Масштабы топографических карт
18. Разграфка
19. Номенклатура
20. Оформление топографических карт
21. Содержание топографических карт
22. Картографическая генерализация
23. Изображение рельефа на топографических картах
24. Цифровые карты
25. Съёмка местности
26. Фототопографическая съёмка
27. Автоматизация в картографии

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-9

1. Автоматизация в картографии
2. Генерализация
3. Картографическая генерализация
4. Картографическая система символов
5. Картографические методы
6. Картографический язык
7. Компоненты и переменные величины
8. Масштаб и обобщение
9. Масштабы топографических карт
10. Номенклатура
11. Оформление топографических карт
12. Планы в большом масштабе
13. Разграфка
14. Разновидности карт
15. Содержание топографических карт
16. Съёмка местности
17. Топографическая картография
18. Фототопографическая съёмка
19. Цели картографии

Перечень лабораторных работ к зачету:

ПК-9

1

Что включает определение: «Картография»?

- a) Наука об отображении явлений природы и общества на географических картах и других картографических произведениях, о свойствах этих изображений, методах их создания и использования
- b) Наука, разрабатывающая географические и геометрические методы изучения местности с целью создания на этой основе приборов, измеряющих поверхность Земли

- c) Наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем для детального изучения земной поверхности и проведения на ней измерений
- d) Наука, разрабатывающая географические и геометрические методы изучения местности с целью создания на этой основе карт, используемых в географии

2

Что включает определение: «Картоведение»?

- a) Учение о географической карте, ее свойствах, истории картографии и методике использования карт
- b) Учение о географических и геометрических методах изучения местности с целью создания на этой основе приборов, измеряющих поверхность Земли
- c) Учение о географических и геометрических методах изучения местности с целью создания на этой основе географических карт
- d) Наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем, используемых в географии

3

Какими проблемами занимается "Картографическая информатика"?

- a) Систематизация (классификация) карт, их анализ, оценка, хранение и распространение
- b) Информация о новых изданиях карт и других картографических произведений
- c) Информированность населения о новых открытиях в области картографии
- d) Использование компьютерных технологий в картографировании

4

Какую основную задачу решает "Математическая картография"?

- a) Обеспечение точности в отображении местоположения географических объектов на карте
- b) Обеспечение математическими формулами процесса подготовки и издания карт
- c) Устранение искажений на географических картах
- d) Перерасчет одной системы координат в другую с помощью математических формул

5

Какую основную задачу решает "Картометрия"?

- a) Разрабатывает способы измерений по карте
- b) Разрабатывает способы отображения на карте картографируемых явлений
- c) Определяет главный масштаб для точных измерений на карте
- d) Определяет главный и частный масштабы для точных измерений на карте

6

Что называют географической картой?

- a) Уменьшенное условное изображение земной поверхности на плоскости, построенное на математической основе и передающее размещение, состояние и взаимосвязь различных явлений природы и общества

- b) Уменьшенное обобщенное изображение местности, построенное на математической основе, показывающее географические элементы с помощью масштабных условных знаков
- c) Уменьшенное обобщенное изображение местности, показывающее географические элементы в мелком масштабе
- d) Уменьшенное обобщенное изображение местности, изображенное различными цветами

7

В чем состоит коммуникативная функция карт?

- a) В передаче информации посредством карт, их использовании как источника сведений
- b) В отображении на катах средств связи, а также использовании этих средств
- c) В отображении на катах путей сообщения, а также использовании их как источника сведений
- d) Использование специальных карт, на которых отражены средства коммуникаций

8

В чем выражается оперативная функция карт?

- a) В решении с помощью карт различных практических задач
- b) В решении с помощью карт различных военных задач
- c) В планировании с помощью карт различных военных операций
- d) В передаче посредством карт различной информации

9

Какую проекцию чаще используют при составлении карты Антарктиды?

- a) Азимутальную полярную
- b) Азимутальную экваториальную
- c) Цилиндрическую нормальную
- d) Цилиндрическую поперечную

10

Как осуществляется прогностическая функция карт?

- a) Выявление направления будущего развития изучаемых по картам явлений
- b) Составление метеорологических карт и прогнозирование по ним погоды
- c) Прогнозирование по военным картам хода военных операций
- d) Прогнозирование по географическим картам направления и скорости движения материков

Перечень лабораторных работ к экзамену:

ПК-9

1

Какие проекции относят к произвольным?

- a) Проекции, в которых имеются искажения длин, углов и площадей
- b) Проекции, в которых нет искажения длин, углов и площадей
- c) Проекции, в которых нет искажения форм
- d) Проекции, в которых нет искажения площадей

2

Что называют картографическим методом исследования?

- a) Изучение каких-либо явлений, основанное на анализе и использовании географических карт
- b) Способ изображения географических явлений, основанный на анализе и использовании географических карт
- c) Исследование картографических способов проектирования земной поверхности на плоскость
- d) Использование математических закономерностей при исследовании различных картографических проекций

3

Чему равна длина дуги меридиана в 1' (минуту) на земном шаре?

- a) 1852 м
- b) 1642 м
- c) 1952 м
- d) 111,2 м

4

Чему равна длина дуги меридиана в 1° (градус) на земном шаре?

- a) 111 км
- b) 121 км
- c) 185,2 км
- d) 182,5 км

5

Какие географические карты относят к мелкомасштабным?

- a) Построенные в масштабах мельче 1 : 1 000 000
- b) Построенные в масштабах крупнее 1 : 1 000 000
- c) Построенные в масштабах мельче 1 : 500 000
- d) Построенные в масштабах крупнее 1 : 500 000

6

Какие пункты называют опорными?

- a) Это точки, обозначенные и основательно закрепленные на местности, для которых точно определены координаты – широта, долгота и высота над уровнем моря
- b) Это точки, обозначенные на карте, для которых точно определены координаты – широта, долгота и высота над уровнем моря
- c) Это точки, обозначенные и основательно закрепленные на местности, которые служат опорой для топографических съемок
- d) Это точки, обозначенные и основательно закрепленные на местности, которые служат опорой для нивелирных работ

7

Что называют ортодромией?

- a) Кратчайшая линия на поверхности земного эллипсоида (или шаре)
- b) Линия на поверхности земного эллипсоида (или шара), которая пересекает все меридианы под одним и тем же углом

- с) Линия на поверхности земного эллипсоида, параллельная экватору
- д) Линия на поверхности земного эллипсоида, параллельная меридиану

8

Что называют локсодромией?

- а) Линия на поверхности земного эллипсоида (или шара), которая пересекает все меридианы под одним и тем же углом
- б) Кратчайшая линия на поверхности земного эллипсоида (или шаре)
- с) Линия на поверхности земного эллипсоида, параллельная экватору
- д) Линия на поверхности земного эллипсоида, параллельная меридиану

9

Что называют главным масштабом?

- а) Степень общего уменьшения Земли до размеров глобуса
- б) Отношение бесконечно малого отрезка, взятого на карте в данной точке по главному направлению, к соответствующему бесконечно малому отрезку на поверхности Земли
- с) Отношение бесконечно малого отрезка, взятого на карте в данной точке по главному (Гринвичскому) меридиану, к соответствующему бесконечно малому отрезку на поверхности Земли
- д) Отношение бесконечно малого отрезка, взятого на карте в данной точке по экватору, к соответствующему бесконечно малому отрезку на поверхности Земли

10

Что называют частным масштабом?

- а) Отношение бесконечно малого отрезка, взятого на карте в данной точке по данному направлению, к соответствующему бесконечно малому отрезку на поверхности Земли
- б) Степень общего уменьшения Земли до размеров глобуса
- с) Отношение бесконечно малого отрезка, взятого на карте в данной точке по Гринвичскому меридиану, к соответствующему бесконечно малому отрезку на поверхности Земли
- д) Отношение отрезка, взятого на карте в определенной точке, к соответствующему отрезку на поверхности Земли

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 14.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Наименование оценочного средства текущего контроля №1	20
Наименование оценочного средства текущего контроля №2	20
Наименование оценочного средства текущего контроля №3	20
Промежуточная аттестация	30
ИТОГО	100

Заполняется при наличии в РПД возможности получения дополнительных баллов:

Таблица 15.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС*	10
Участие в Олимпиаде*	-
Активность на учебных занятиях*	5
ИТОГО	15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 16.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Таблица 16.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геодезия и картография».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы****Основная литература**

1. Берлянт А.М. Картография. – М.: Аспект-Пресс, 2001.
2. Берлянт А.М. Картография. Учеб. Для вузов по геогр. и экол. специальностей – М.: Аспект-Пресс, 2002.
3. Комиссарова Т.С. Картография с основами топографии: Учеб.(гриф)-М.:Просвещение,2001.- 181 с.
4. Петров В.Н. Информационные системы: Учеб.пособие (гриф)-СПб.:Питер,2003.- 688с.
5. Южанинов В.С. Картография с основами топографии:Учеб.пос.- М.:Вышш.шк.,2001.
6. Фокина Л.А. Картография с основами топографии Уч. пособие для студентов высших учебных заведений. М., Владос, 2005

Дополнительная литература

1. Атлас «Земля – планета людей. Взгляд из космоса». – М., Варяг, 1995.
2. Атлас «Природная среда и естественные ресурсы мира». – М., ИГРАН 1997.
3. Берлянт А.М. Геоиконика. – М., 1996.
4. Берлянт А.М. Картографические анимации. – М.: Научный мир, 2000.
5. Берлянт А.М. Взаимодействие картографии и геоинформатики. – М.: Науч. мир, 2000.
6. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М., 1997.
7. Бугаевский Л.М. Математическая картография. Учеб. для вузов. – М., 1998.
8. Донцов А.В. Картографирование земель России: история, научные основы, состояния перспективы. – М.: Картгеоцентр - геодезиздат, 1990.
9. Картографическая изученность России. – М.:ИГРАН, 1999.
10. Курошев Г.Д. Геодезия и картография. - СПб.: СПбГУ, 1999.
11. Лапашкина Л.М. Картография: Конспект лекций. – Чебоксары, 2001.
12. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. – М.: Изд-во МГУ, 2000.
13. Сладкопеев С.А. Геоэкологическая картография. Учебное пособие. – М.: МНЭПУ, 1996.
14. Непочатых В.П. Основы картографического черчения. – Уфа, 1999.
15. Новаковский Б.А. Цифровая картография. – М., 2000.
16. Смирнов Л.Е. Экология и картография. – Ижевск: изд-во Удм. ун-та, 1995.
17. Сорокин А. И. Морская картография и геоэкология // Геоэкология Мирового океана. — Л., 1990.
18. Стурман В.И. Экологическое картирование. – Ижевск, 2000.
19. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учеб. – М.: Изд-во МГУ, 1997.
20. Федеральный атлас. Природные ресурсы и экология России. – М.: НИИА. – Природа, 2002. – 278 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. ...
2. ...

8.3. Перечень программного обеспечения

- 1) Операционная система MicrosoftWindowsXpProf, MicrosoftOffice 2007, MicrosoftWindows 8
- 2) Касперский антивирус
- 3) Программа распознавания текста ABBYYFineReader 9
- 4) Программа для создания презентаций Power Point

8.4. Перечень информационных справочных систем

- 1) СПС Консультант Плюс;
- 2) Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн - <http://elib.rshu.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
- 4) Электронное издательство ЮРАЙТ - <https://biblio-online.ru/>
- 5) Национальная электронная библиотека - <https://нэб.пф/>
- 6) Электронно-библиотечная система ЛАНЬ - <https://e.lanbook.com/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary - <http://elibrary.ru;>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает

проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.