



1920

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»**

Институт среднего профессионального образования



Т.П. Хлопова

«26» мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ОП.02 Общая картография

21.02.08 Прикладная геодезия

Краснодар 2020

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Общая картография разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 21.02.08. Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12 мая 2014 г. № 489 (зарегистрирован в Минюсте России 27.06.2014 г. № 32883).

ОП.02 Общая картография

Учебный год 2020-2021

Форма обучения очная

2 курс 4 семестр

всего 72 часов, в том числе:

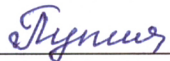
лекции	20 час.
практические занятия	22 час.
самостоятельные занятия	26 час.
консультации	4 час.
форма итогового контроля	экзамен

Составитель: преподаватель ИНСПО  Д.А. Комаров

подпись

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин экономического цикла и специальностей Экономика и бухгалтерский учет, Прикладная геодезия и Земельно-имущественные отношения протокол № 10 от 25 мая 2020 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии:

 М.Б. Путилина

25 мая 2020 г.

Рецензенты:

Директор ООО «Югстроймонтаж»



Хатхоху А.Н.

Главный инженер по эксплуатации зданий,
ООО «Кубаньспецстрой»



Родин А.В.

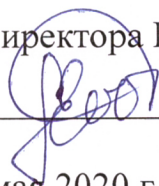
ЛИСТ

согласования рабочей учебной программы по дисциплине

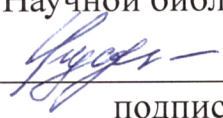
ОП. 02 Общая картография

Специальность среднего профессионального образования
21.02.08. Прикладная геодезия

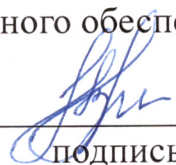
Зам. директора ИНСПО


_____ *Е.И. Рыбалко*
подпись
«12» мая 2020 г.

Директор Научной библиотеки КубГУ


_____ *М.А. Хуаде*
подпись
«27» апреля 2020 г.

Лицо, ответственное за установку и эксплуатацию программно-информационного обеспечения образовательной программы


_____ *И.В. Милюк*
подпись
«20» апреля 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
1.1 Область применения программы.....	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специа- листов среднего звена:.....	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:.....	9
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)	10
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	11
2.2. Структура дисциплины:	11
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	12
2.4. Содержание разделов дисциплины.....	14
2.4.1. Занятия лекционного типа.....	14
2.4.2. Занятия семинарского типа.....	15
2.4.3. Практические занятия (лабораторные занятия).....	16
2.4.4. Содержание самостоятельной работы.....	16
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной ра- боты обучающихся по дисциплине.....	17
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций.....	18
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	18
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образо- вательного процесса по дисциплине.....	19
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения.....	20
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
5.1. Основная литература	21
5.2. Дополнительная литература.....	21
5.3. Периодические издания.....	21
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интер- нет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	26
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	26
7.2. Критерии оценки знаний.....	26
7.3. Оценочные средств для проведения для текущей аттестации.....	27
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации.....	29
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации.....	30
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации.....	30
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
9. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 «ОБЩАЯ КАРТОГРАФИЯ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Общая картография» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.08 – Прикладная геодезия (базовой подготовки).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в профессиональный модуль ОП – Общепрофессиональные дисциплины. К предыдущим дисциплинам данного модуля относится ОП.01 Геодезия, последующим дисциплинам данного модуля относятся: ОП.11 «Картографическое черчение», ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрии; ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1	ПК 1.1	Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем	топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации;	выполнять геодезические измерения на местности (горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений)	иметь практических опыт поверки и юстировку геодезических приборов
2	ПК 1.2	Выполнять полевые и камеральные геодезические работы, по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственной геодезической, нивелирных сетей и сетей специального назначения.	методы угловых и линейных измерений, нивелирования;	работать с топографо-геодезическими приборами и системами; создавать съемочное обоснование и выполнять топографические съемки;	иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
3	ПК 1.3	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	методы угловых и линейных измерений, нивелирования;	работать с топографо-геодезическими приборами и системами; создавать съемочное обоснование и выполнять топографические съемки	иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
4	ПК 1.4	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.	основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности	иметь практических опыт проведения полевых топографических работ

5	ПК 1.5	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	основные методы создания съёмочного обоснования и проведения топографических съёмок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	владеть навыками работы на основе спутниковых систем навигации
6	ПК 1.6	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	основные методы создания съёмочного обоснования и проведения топографических съёмок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	владеть навыками математической обработки материалов полевых съёмок
7	ПК 1.7	Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.	приближенные методы математической обработки результатов геодезических измерений (уравнивания) и оценку их точности	составлять и вычерчивать топографические планы местности;	иметь практический опыт контроля результатов топографо-геодезических изысканий
8	ПК 2.1	Использовать современные технологии получения полевой топографической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	практический опыт работы с топографическими планами и картами
9	ПК 2.2	Выполнение полевых и камеральных работ по топографической съёмке местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде	основные методы создания съёмочного обоснования и проведения топографических съёмок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	иметь практические навыки по обновлению топографического материала
10	ПК 2.3	Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками компьютерных и спутниковых технологий в обработке полевых измерений
11	ПК 2.4	Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съёмочных работ	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией иметь практические

					ских опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
12	ПК 2.5	Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией иметь практических опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
13	ПК 3.1	Разрабатывать мероприятия и организовывать работы по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения, топографическим съемкам, геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий, и инженерных сооружений, топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства.	основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
14	ПК 4.1	Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства.	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией иметь практических опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
15	ПК 4.2	Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией иметь практических опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
16	ПК 4.3.	Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические за-	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией

		числе съемку подземных коммуникаций.		дачи;	иметь практических опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
17	ПК 4.4.	Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирования линейных сооружений, вертикальную планировку.	топографическую карту;	читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией иметь практический опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
18	ПК 4.5	Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве	основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	выполнять первичную математич. обработку результатов измерений и оценку их точности;	иметь практические навыки по обновлению топографического материала
19	ПК 4.6	Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в на-туру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации.	методы угловых и линейных измерений, нивелирования;	работать с топографо-геодезич. приборами и системами; создавать съемочное обоснование и выполнять топографические съемки;	иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
20	ПК 4.7	Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ.	основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	выполнять первичную математич. обработку результатов измерений и оценку их точности	иметь практических опыт поверки и юстировку геодезических приборов
21	ПК 4.8	Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку.	топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации;	выполнять геодезические измерения на местности (горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений);	иметь практических опыт поверки и юстировку геодезических приборов
22	ПК 4.9	Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамиче-	основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	иметь практических опыт поверки и юстировку геодезических приборов

		скими процессами.			
--	--	-------------------	--	--	--

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

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

уметь:

- выполнять картометрические определения на картах;
- определять элементы математической основы топографических планов и карт;
- выполнять генерализацию при составлении топографических планов и карт;

знать:

- математическую основу топографических планов и карт;
- правила проектирования условных знаков на топографических планах и картах;
- основы проектирования, создания и обновления топографических планов и карт

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 72 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка 42 часа;
- самостоятельная работа 26 часов,
- консультация 4 часа.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1.	ОК-1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	• топографическую карту; • топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации;	• читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;	• практический опыт работы с топографическими планами и картами
2.	ОК-2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	• методы угловых и линейных измерений, нивелирования; • основные методы создания съемочного обоснования и проведения топографических съемок;	• выполнять геодезические измерения на местности (горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений);	• владеть навыками компьютерных и спутниковых технологий в обработке полевых измерений
3.	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	• условные знаки топографических планов и карт;	• работать с топографо-геодезическими приборами и системами;	• владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией
4.	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	• приближенные методы математической обработки результатов геодезических измерений (уравнивания) и оценку их точности;	• создавать съемочное обоснование и выполнять топографические съемки;	• иметь практических опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий
5.	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		• выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;	• иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
6.	ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		• составлять и вычерчивать топографические планы местности;;	• иметь практических опыт проведения полевых топографических работ
7.	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.			• владеть навыками работы на основе спутниковых систем навигации
8.	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.			• владеть навыками математической обработки материалов полевых съемок
9.	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной			• иметь практические навыки по обновлению топографического материала

№ п.п .	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (вла- деть)
		деятельности.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
занятия лекционного типа	20
практические занятия	22
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
в том числе:	
реферат	10
самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала	20
Консультация	4
<i>Промежуточная аттестация в форме</i>	экзамен

2.2. Структура дисциплины:

Наименование разде- лов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятель- ная работа обучающегося (час)
	Всего	Теоретиче- ское обучение	Практические и лаборатор- ные занятия	
Раздел 1. Картография - основные понятия	20	12	8	12
Раздел 2. Картографи- ческие методы исследования	22	8	14	14
Консультация				4
Всего по дисциплине	42	20	22	30

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Общая картография»

	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (если предусмотрена)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Картография – основные понятия				
Тема 1.1. Картографические произведения	Содержание учебного материала			
	Лекции		4	О*
	1	Предмет, задачи, объекты исследования	1	О
	2	Картографические произведения. Свойства картографических моделей	2	О
	3	Карта. Виды и типы карт	2	О
	Практические (лабораторные) занятия		4	Р**, П***
	1	История развития картографии		
	2	Картографические произведения		
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - правовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите. 1. История картографии. 2. История формирования русской картографии. 3. Картографический дизайн. 4. Мультимедийные картографические произведения. 5. Источники для создания карт и атласов. 6. Аэрокосмическое картографирование. 7. Геоинформационное картографирование. Перспективы развития картографии.		6	
	Тема 1.2. Генерализация. Математическая основа карт	Содержание учебного материала		
Лекции		8	О	
1		Картографическая генерализация	2	О
2		Математическая основа карт	4	О
3.		Проекции для карт мира, полушарий, материков, России, регионов	2	О
Практические (лабораторные) занятия		4	Р, П	
1		Определение картографических проекций		
2		Система условных обозначений на топографических картах и планах		
Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - правовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите.		6		
Раздел 2. Картографические методы исследования				
Тема 2.1. Исследования по картам	Содержание учебного материала			
	Лекции		4	О
	1	Методы использования карт.	1	О
	2	Исследования по картам	1	О
	3	Картография и геоинформатика	1	О
	4.	Геоизображения. Геоиконика	1	О
	Практические (лабораторные) занятия		8	Р. П
	1	Математико-аналитическое моделирование		
	2	Применение геоинформационных систем в картографии		
	Самостоятельная работа обучающихся		6	

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - пра-вовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление практических работ, расчетно-графических работ, подготовка к их защите. 1. Мультимедийные картографические произведения. 2. Источники для создания карт и атласов. 3. Аэрокосмическое картографирование. 4. Геоинформационное картографирование. Перспективы развития картографии.		
Тема 2.2. Картографические способы изображения	Содержание учебного материала		
	Лекции	4	О
	1 Картографическая семиотика	1	О
	2 Способы изображения рельефа	1	О
	3. ГИС технологии	1	О
	Практические (лабораторные) занятия	6	Р, П
	1 Графические переменные		
	2 Распознавание способов изображения на тематических картах		
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - пра-вовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление практических работ, расчетно-графических работ, подготовка к их защите 1. Размещение названий географических объектов 2. Виртуальная картография 3. Цифровые карты 4. Современные тенденции развития картографии. Понятие об автоматизации в картографии 5. Геоизображения: определение, виды и классы. Система геоизображений 6. Картодиаграммы 7. Картограммы 8. Качественный и количественный способы 9. Способ локальных диаграммы Способ ареалов и точечный способ	8	
	Консультация	4	
	Всего:	72	

* О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

** Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

*** П– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>I.</i> _____			
артография – основные понятия			
1.1	Картографические произведения	1. Предмет, задачи, объекты исследования. Исторический процесс в картографии. Географическая картография. Связь картографии с другими науками. Структура картографии. Взаимодействие картографии и геоинформатики. Связь картографии с искусством. Теоретические концепции в картографии 2. Картографические произведения. Свойства картографических моделей. Географическая карта. Другие картографические произведения. Глобус. Блок – диаграммы; рельефные, анаглифические карты, электронные и цифровые карты. Картографические анимации. Карты шельфа. Атласы. История атласной картографии. Атласы как модель геосистем. Виды атласов. Национальные атласы. Внутреннее единство атласов. Основные свойства картографических моделей: математический закон построения, знаковость изображения, генерализованность карты, системность изображения действительности и другие. 3. Карта. Виды и типы карт Понятие и определение. Элементы общегеографической и тематической карты. Виды карт, принципы классификации карт. Классификация карт по масштабу, содержанию и пространственному охвату. Типы карт: аналитические, синтетические, комплексные. Карты динамики и взаимосвязей. Функциональные типы карт. Карты разного назначения. Организация картографирования. Источники для создания карт: астронómo-геодезические данные, картографические, материалы дистанционного зондирования, экономо-статистические и другие данные. Использование аэрокосмической информации. ГИС. Редактирование. Способы составления и издания карт и атласов. Автоматизация процессов камерального изготовления карт.	Т, У, КР, Р

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.2	Генерализация. Математическая основа карт	Картографическая генерализация. Сущность генерализации. Факторы генерализации: назначение карты, масштаб, тематика и тип карты, особенности картографируемого объекта (территории), изученность объекта, оформление карты. Виды генерализации: обобщение качественных и количественных характеристик, переход от простых понятий к сложным, обобщение очертаний, объединение контуров, смещение элементов изображения; отбор (исключение) объектов – цензы и нормы отбора. Геометрическая точность и содержательное подобие. Геометрические принципы генерализации. Математическая основа карт. Масштабы: главный, частный. Координатные сетки: картографическая, прямоугольная, километровая. Разграфка, номенклатура и рамки карты. Компоновка. Понятия о картографических проекциях, их виды и свойства. Эллипсоид Ф.Н. Красовского. Искажение на картах. Эллипс искажений. Классификация проекций по характеру искажений и по виду нормальной картографической сетки. Выбор и распознавание проекций. Проекции для карт мира, полушарий, материков, России, регионов Выбор проекций. Проекция карт мира: цилиндрическая проекция Меркатора, псевдоцилиндрическая проекция Мольвейде и др. Проекция с разрывами. Проекция карт полушарий: поперечная азимутальная ортографическая проекция, нормальная равнопромежуточная проекция Постеля и др. Карты материков. Карты России: нормальная равнопромежуточная проекция Каврайского, произвольная цилиндрическая проекция Красовского, поперечно-цилиндрическая проекция Соловьева. . Топографические карты России. Морские и аэронавигационные карты.	Т, У, КР, Р
2. Картографические методы исследования			
2.1	Исследование по картам	Методы использования карт. История использования географических карт. Картографические методы исследования карт. Система приемов анализа карт. Графические и графоаналитические приемы. Приемы математико-картографического моделирования. Исследования по картам: способы работы с картой, изучение структуры, динамики и взаимосвязей. Использование карт в целях прогноза. Картография и геоинформатика. Геоинформатика как наука, технология и производство. Географические информационные системы. Структура и подсистемы ГИС. Картографические банки и базы данных. Представление информации в базы данных. Организация и форматы данных. Преобразование форматов. Оценка качества данных. Геоинформационное картографирование: программно управляемое картографирование, методы геоинформационного картографирования, компьютерная обработка снимков, автоматизированная генерализация. Электронные атласы. Картография и телекоммуникация: карты и атласы в компьютерных сетях, картографирование в Интернете, Интернет-ГИС, перспективы взаимодействия. Геоизображения. Геоиконика Понятие и определение. Виды геоизображений. Картографические анимации. Виртуальное картографирование. Классификации геоизображений. Система геоизображений. Графические образы. Понятие о распознавании графических образов. Единая теория геоизображений. Масштабы пространства. Временные диапазоны геоизображений. Понятие и геосемиотике. Генерализация геоизображений. Измерения о геоизображениях.	Т, У, КР

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.2	Картографические способы изображения	Картографическая семиотика. Язык карты. Условные знаки, их виды и функции. Графические переменные. Цвет как основное изобразительное средство. Цветовые шкалы. Способы изображения: значки, линейные знаки, изолинии, псевдоизолинии, качественный и количественный фон, локализованные диаграммы, точечный способ, ареалы, знаки движений, картодиаграммы и картограммы. Динамические знаки. Шкалы условных знаков. Динамические знаки. Совместное применение различных способов изображения. Способы изображения рельефа: перспективные изображения, способы штрихов, горизонтали, гипсометрические шкалы, условные обозначения рельефа, световая пластика, отмывка рельефа, освещенные горизонтали. Блок диаграммы. ГИС технологии. Цифровые модели рельефа	Т, У, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа

- Исторические аспекты геодезии.
- Инновации в геодезии
- Топографический план и карта
- Математическая основа карт
- Топографические съемки
- Теодолитная съемка
- Нивелирование
- Камеральные работы

2.4.3. Практические занятия (лабораторные занятия)

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1 Картография – основные понятия			
1.1.	Картографические произведения	История развития картографии	ПР, ЛР; Т, Р, У, КР
		Картографические произведения	
		Инновационные технологии в картографии	
1.2.	Генерализация. Математическая основа карт	Определение картографических проекций	ПР, ЛР; Т, Р, У, КР
		Система условных обозначений на топографических картах и планах	
2 Картографические методы исследования			
2.1.	Исследование по картам	Математико-аналитическое моделирование	ПР, ЛР; Т, Р, У, КР
		Применение геоинформационных систем в картографии	
		Графические переменные	
2.2	Картографические способы изображения	Графические переменные	ПР, ЛР; Т, Р, У, КР
		Распознавание способов изображения на тематических картах	

Примечание: ПР- практическая работа, ЛР- лабораторная работа; Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Примерная тематика рефератов:

1 раздел

1. История картографии.
2. История формирования русской картографии.
3. Картографический дизайн.
4. Мультимедийные картографические произведения.
5. Источники для создания карт и атласов.
6. Аэрокосмическое картографирование.
7. Геоинформационное картографирование.
8. Перспективы развития картографии.

2 раздел

1. Размещение названий географических объектов
2. Виртуальная картография
3. Цифровые карты
4. Современные тенденции развития картографии.
Понятие об автоматизации в картографии
5. Геоизображения: определение, виды и классы. Система геоизображений
6. Картодиаграммы
7. Картограммы
8. Качественный и количественный способы
9. Способ локальных диаграммы
10. Способ ареалов и точечный способ

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся отводится 50 часов учебного времени.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1. Картография – основные понятия Тема 1.1 Картографические произведения Тема 1.2 Генерализация. Математическая основа карт Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - правовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практ. работ, расчетно-графических работ, подготовка к их защите.	Куприна, Л.Е. Туристская картография [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84186. — Загл. с экрана. Пасько, О.А. Практикум по картографии : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 987-5-4387-0416-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442802
2.	Раздел 1. Картографические методы исследования Раздел 2.1. Исследование по картам Раздел 2.2. Картографические способы изображения Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, терминологии, изучение нормативно - правовых актов. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практ. работ, расчетно-графических работ, подготовка к их защите.	Куприна, Л.Е. Туристская картография [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84186. — Загл. с экрана. Пасько, О.А. Практикум по картографии : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 987-5-4387-0416-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442802
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
3.	История картографии. История русской картографии. Картографический дизайн. Мультимедийные картографические произведения. Источники создания карт и атласов. Аэрокосмическое картографирование. ГИС картографирование. Размещение названий географических объектов. Виртуальная картография Современные тенденции развития картографии. Система геоизображений Картодиаграммы. Картограммы Качественный и количественный способы Способ локальных диаграммы Способ ареалов и точечный способ	Куприна, Л.Е. Туристская картография [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84186. — Загл. с экрана. Пасько, О.А. Практикум по картографии : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 987-5-4387-0416-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442802

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1.Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Картографические произведения Генерализация. Математическая основа карт	активное обучение, концентрированное обучение, дифференцированное обучение, развивающее обучение, проблемное обучение, проблемно-модульное обучение	10
2	Исследование по картам Картографические способы изображения	активное обучение, концентрированное обучение, дифференцированное обучение, развивающее обучение, проблемное обучение, проблемно-модульное обучение	10
	Итого по курсу		20
	в том числе интерактивное обучение*		10

3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	История развития картографии Картографические произведения Инновационные технологии в картографии Определение картографических проекций Система условных обозначений на топографических картах и планах	презентация, проблемное изложение, аудиовизуальная технология, интерактивное обучение, анализ конкретных ситуаций, решение задач малыми группами, решение ситуативных и производственных задач, разбор решения задач	12
2	Математико-аналитическое моделирование Применение геоинформационных систем в картографии Графические переменные Графические переменные Распознавание способов изображения на тематических картах	презентация, проблемное изложение, аудиовизуальная технология, интерактивное обучение, анализ конкретных ситуаций, решение задач малыми группами, решение ситуативных и производственных задач, разбор решения задач	10
	Итого по курсу		22
	в том числе интерактивное обучение*		10

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации общепрофессиональной дисциплины необходимо наличие учебного кабинета «Общая картография».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- ученические столы;
- ученические стулья (посадочные места по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- картографический материал;
- комплексное учебно-методическое обеспечение дисциплины «Картография».

Технические средства обучения:

- ноутбук, - проектор; - экран,
- электронная библиотека.

В процессе освоения учебной дисциплины необходимо создавать условия для формирования устойчивого интереса к профессии, воспитания ответственности, аккуратности, рациональности; развития внимания, технического мышления.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподавателю рекомендуется применять различные методы современного обучения, широко использовать наглядные пособия и технические средства обучения; организовывать групповые и индивидуальные методы и формы работы; сопровождать объяснение материала демонстрацией приемов работы, практическими заданиями и расчетами.

Внеаудиторная самостоятельная работа сопровождается методическим обеспечением и выполняется обучающимся без непосредственного участия преподавателя. При работе над темами самостоятельной подготовки обучающимся оказываются консультации. При выполнении заданий обучающиеся должны пользоваться современными средствами вычислительной техники, учебной и справочной литературой.

Перед началом обучения студент получает учебно-методический комплекс дисциплины, знакомится с содержанием обучения.

Реализация учебной дисциплины должна осуществляться в специально оборудованном кабинете «Общая картография»

Оборудование учебного кабинета (рабочего места кабинета):

Печатные пособия:

- 1) комплекты карт различных масштабов,
- 2) пособия и справочники для проведения практических работ,
- 3) сборник заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Картография»

Плакаты и макеты (стенды) по основным темам дисциплины

Компьютерное оснащение:

- компьютеры, ноутбук, сканеры, принтеры, - мультимедийный проектор стационарный,
- интернет, в том числе через wi-fi.

Информационно-коммуникативные средства (мультимедийные обучающие, тренинговые, контролирующие и другие программы; электронные учебники и библиотеки; электронные энциклопедии и словари; электронные плакаты, анимационные карто-схемы):

- электронные учебники,
- обучающие программы по проведения картометрических работ,
- демонстрационные версии.

Электронные ресурсы: Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

- Операционная система Microsoft Windows 10 (дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017, корпоративная лицензия);
- Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017, корпоративная лицензия);
- Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License (контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017, корпоративная лицензия);
- 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

•

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Куприна, Л.Е. Туристская картография [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 278 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84186>. — Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1. Пасько, О.А. Практикум по картографии : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 987-5-4387-0416-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442802>

5.3. Периодические издания:

1. Электронная библиотека "Издательского дома "Гребенников" (www.grebennikon.ru);

2. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com>).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Нормативная документация по специальности «Прикладная геодезия» 2018

Федеральные законы

1. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2015 № 431-ФЗ (с изм. и доп. от 03.07.2017 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. О землеустройстве [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 18.06.2001 № 78-ФЗ (с изм. и доп. от 31.12.2017 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
3. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 24.07.2002 № 101-ФЗ (с изм. и доп. от 29.12.2017 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
4. О переводе земель и земельных участков из одной категории в другую [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 21.12.2004 № 172-ФЗ (с изм. и доп. от 29.07.2017 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
5. О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 15.04.1998 № 66-ФЗ (с изм. и доп. от 03.07.2016 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
6. О крестьянском (фермерском) хозяйстве [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 11.06.2003 № 74-ФЗ (с изм. и доп. от 23.06.2014 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
7. О личном подсобном хозяйстве [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 07.07.2003 № 112-ФЗ (с изм. и доп. от 01.05.2016 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
8. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2009 № 112-ФЗ (с изм. и доп. от 02.07.2013 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.

Кодексы

1. **Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изм. и доп. от 31.12.2017 г.).** Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. **Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изм. и доп. от 23.04.2018 г.).** Доступ из СПС КонсультантПлюс.

Нормативные акты министерств и ведомств

1. ГОСТ 21.610-85. Газоснабжение. Наружные газопроводы [Электронный ресурс]. – Введ. 1985–11–14. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. ГОСТ 22268-76. Геодезия. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 1976–12–21 (с изм. и доп. от 24.07.1981 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
3. ГОСТ 21667-76. Межгосударственный стандарт. Картография. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 1976–03–31 (с изм. и доп. от 01.11.2001 г.). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
4. ГОСТ 28441-99. Межгосударственный стандарт. Картография цифровая. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 1999–10–23. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
5. ГКИНП-02-033-82 - Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 [Электронный ресурс]. – Введ. 1983–01–01. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
6. ГКИНП (ГНТА)-17-004-99 - Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ [Электронный ресурс]. – Введ. 1999–06–29. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
7. РСН 72-88 - Инженерные изыскания для строительства - Технические требования к производству съемок подземных (надземных) коммуникаций [Электронный ресурс]. – Введ. 1988–08–05. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
8. РТМ 68-13-99 - Условные графические изображения в документации геодезического и топографического производства [Электронный ресурс]. – Введ. 2000–02–01. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
9. РТМ 68-14-01 - Спутниковая технология геодезических работ. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 2001–07–01. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
10. ВСН 51-03-01-76 - Инструкция о составе и оформлении технологических рабочих чертежей зданий и сооружений газовой промышленности. Раздел 3. Технологическая часть газодобывающих предприятий (ГДП) [Электронный ресурс]. – Введ. 1979–04–20. Доступ из СПС КонсультантПлюс.
11. ПТБ-88 - Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах [Электронный ресурс]. – Введ. 1989–02–09. Доступ из СПС КонсультантПлюс.

Законы Краснодарского края

1. **Об основах регулирования земельных отношений в Краснодарском крае [Электронный ресурс] : закон Краснодарского края от 05.11.2002 № 532-КЗ (с изм. и доп. от 04.05.2018 г.).** Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. **Об управлении государственной собственностью Краснодарского края [Электронный ресурс] : закон Краснодарского края от 13.05.1999 № 180-КЗ (с изм. и доп. от 04.05.2018 г.).** Доступ из СПС КонсультантПлюс.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам организации транспортного путешествия.

В начале семестра студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Общие правила выполнения письменных работ.

Академическая этика, соблюдение авторских прав. На первом занятии студенты должны быть проинформированы о необходимости соблюдения норм академической этики и авторских прав в ходе обучения. В частности, предоставляются сведения:

- общая информация об авторских правах;
- правила цитирования;
- правила оформления ссылок

Все имеющиеся в тексте сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточников (это касается и информации, найденной в Интернете). Все случаи плагиата должны быть исключены.

Список использованной литературы должен включать все источники информации, изученные и проработанные студентом в процессе выполнения работы, и должен быть составлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. общие требования и правила».

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ (распознавание) КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ»

Распознавать картографическую проекцию – значит установить по виду меридианов и параллелей ее название, принадлежность к определенному классу по способу построения и по характеру искажений, а также авторство.

Для этого вначале следует ознакомиться с картографической сеткой и по изображению меридианов и параллелей определить к какому классу проекций можно отнести данную сетку. Некоторые нормальные проекции легко распознаются по виду меридианов и параллелей. Так, если меридианы и параллели будут взаимно перпендикулярными, то карта составлена в нормальной цилиндрической проекции, а если параллели прямые и меридианы кривые, симметричные относительно среднего меридиана, то проекция будет псевдоцилиндрической. Если меридианы представляют собой сходящиеся прямые линии, а параллели – дуги концентрических окружностей, то это будет нормальная коническая проекция, а в случае прямых меридианов, сходящихся в полюсе, и параллелей, изображаемых концентрическими окружностями, будет нормальная азимутальная проекция.

Но многие проекции сразу трудно определить даже опытному картографу, необходимы специальные измерения по карте, чтобы отнести их к тому или иному классу. Это относится в частности для косых азимутальных, цилиндрических и поликонических проекций, у которых меридианы и параллели изображаются кривыми. Чтобы установить, являются ли параллель или меридиан дугой окружности или кривой, на кальке (пластике) отмечают на этой линии три точки. Затем, передвигая кальку по определяемой линии в разных ее частях, прослеживают положение этих точек. Если все точки совпадают с линией, то она является дугой окружности, в других случаях – кривой. Концентричность дуг окружностей параллелей легко определяется путем измерения расстояний между соседними параллелями: если расстояния равны, то это будут одноцентричные окружности или их дуги. У эксцентрических окружностей этот интервал будет увеличиваться к западу и востоку от среднего меридиана. Симметричность построения криволинейных меридианов относительно прямолинейного среднего проверяется измерением интервалов между меридианами к западу и востоку от него по разным параллелям.

По величине отрезков между параллелями на среднем меридиане можно определить равноугольность, равновеликость или равнопромежуточность проекций. При удалении от средней части этого меридиана к северу и югу промежутки в равноугольных увеличиваются, в равновеликих – уменьшаются, в равнопромежуточных – остаются постоянными. Если проекция равновеликая, то клетки проекций между соседними параллелями и рядом пересекающих их меридианов будут равны по площади. Если меридианы и параллели в некоторых частях карты пересекаются не под прямым углом, то проекция не может быть равноугольной, хотя признак перпендикулярности еще не означает, что проекция является равноугольной.

На картах восточного и западного полушарий, которые, как правило, строятся в поперечных азимутальных проекциях, следует обратить внимание на промежутки вдоль среднего меридиана и экватора. По характеру этих промежутков можно определить проекции: ортографическую, стереографическую, Гинзбурга, Постеля, Ламберта.

Имеются специальные таблицы – определители проекций для карт мира, полушарий, материков и океанов, частей света, государств. Выполнив определенные измерения по картографической сетке, можно определить по данным таблицам название проекции. Это необходимо для практического пользования картой, учета характера и величины искажений.

Распознавать картографическую проекцию – значит установить по виду меридианов и параллелей ее название, принадлежность к определенному классу по способу построения и по характеру искажений, а также авторство.

Для этого вначале следует ознакомиться с картографической сеткой и по изображению меридианов и параллелей определить к какому классу проекций можно отнести данную сетку. Некоторые нормальные проекции легко распознаются по виду меридианов и параллелей. Так, если меридианы и параллели будут взаимно перпендикулярными, то карта составлена в нормальной цилиндрической проекции, а если параллели прямые и меридианы кривые, симметричные относительно среднего меридиана, то проекция будет псевдоцилиндрической. Если меридианы представляют собой сходящиеся прямые линии, а параллели – дуги концентрических окружностей, то это будет нормальная коническая проекция, а в случае прямых меридианов, сходящихся в полюсе, и параллелей, изображаемых концентрическими окружностями, будет нормальная азимутальная проекция.

Но многие проекции сразу трудно определить даже опытному картографу, необходимы специальные измерения по карте, чтобы отнести их к тому или иному классу. Это относится в частности для косых азимутальных, цилиндрических и поликонических проекций, у которых меридианы и параллели изображаются кривыми. Чтобы установить, являются ли параллель или меридиан дугой окружности или кривой, на кальке (пластике) отмечают на этой линии три точки. Затем, передвигая кальку по определяемой линии в разных ее частях, прослеживают положение этих точек. Если все точки совпадают с линией, то она является дугой окружности, в других случаях – кривой. Концентричность дуг окружностей параллелей легко определяется путем измерения расстояний между соседними параллелями: если расстояния равны, то это будут одноцентричные окружности или их дуги. У эксцентрических окружностей этот интервал будет увеличиваться к западу и востоку от среднего меридиана. Симметричность построения криволинейных меридианов относительно прямолинейного среднего проверяется измерением интервалов между меридианами к западу и востоку от него по разным параллелям.

По величине отрезков между параллелями на среднем меридиане можно определить равноугольность, равновеликость или равнопромежуточность проекций. При удалении от средней части этого меридиана к северу и югу промежутки в равноугольных увеличиваются, в равновеликих – уменьшаются, в равнопромежуточных – остаются постоянными. Если проекция равновеликая, то клетки проекций между соседними параллелями и рядом пересекающих их меридианов будут равны по площади. Если меридианы и параллели в некоторых частях карты пересекаются не под прямым углом, то проекция не может быть равноугольной, хотя признак перпендикулярности еще не означает, что проекция является равносторонней.

На картах восточного и западного полушарий, которые, как правило, строятся в поперечных азимутальных проекциях, следует обратить внимание на промежутки вдоль среднего меридиана и экватора. По характеру этих промежутков можно определить проекции: ортографическую, стереографическую, Гинзбурга, Постеля, Ламберта.

Имеются специальные таблицы – определители проекций для карт мира, полушарий, материков и океанов, частей света, государств. Выполнив определенные измерения по картографической сетке, можно определить по данным таблицам название проекции. Это необходимо для практического пользования картой, учета характера и величины искажений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство проверки знаний, полученных на лекционных и семинарских занятиях по определенному разделу или теме.	Комплект контрольных заданий, для проведения опроса
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы реферативных работ
3	Семинар-дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Картографические произведения	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.7 2.1 - 2.5, 3.1, 4.1 - 4.9,	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинар, реферат
2	Генерализация. Математическая основа карт	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.7 2.1 - 2.5, 3.1, 4.1 - 4.9	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинар, реферат
3	Исследование по картам	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.7 2.1 - 2.5, 3.1, 4.1 - 4.9	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинар, реферат
4	Картографические способы изображения	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.7 2.1 - 2.5, 3.1, 4.1 - 4.9	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинар, реферат Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинар, реферат

7.2. Критерии оценки знаний

Критерии оценки качества семинарского занятия

1. Целенаправленность – постановка проблемы, стремление связать теорию с практикой, с использованием материала в будущей профессиональной деятельности.
2. Планирование – выделение главных вопросов, связанных с профилирующими дисциплинами, наличие новинок в списке литературы.
3. Организация семинара – умение вызвать и поддержать дискуссию, конструктивный анализ всех ответов и выступлений, наполненность учебного времени обсуждения проблем, поведение самого педагога.
4. Стиль проведения семинара – оживленный, с постановкой острых вопросов, возникающей дискуссией или вялый, не возбуждающий ни мыслей ни интереса.

5. Отношение «педагог-студент» – уважительные, в меру требовательные, равнодушные, безразличные.

6. Управление группой – быстрый контакт со студентами, уверенное поведение в группе. Разумное и справедливое взаимодействие со студентами или наоборот, повышенный тон, опора в работе на лидеров. Оставляя пассивными других студентов. Замечания педагогу - квалифицированные, обобщающие или нет замечаний. Студенты ведут записи на семинарах - регулярно, редко, не ведут.

Критерии оценки рефератов (докладов):

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «не удовлетворительно» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, или реферат не представлен.

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Зачет по темам учебной дисциплины	- математическую основу топографических планов и карт; - правила проектирования условных знаков на топографических планах и картах; - основы проектирования, создания и обновления топографических планов и карт	- выполнять картометрические определения на картах; - определять элементы математической основы топографических планов и карт; - выполнять генерализацию при составлении топографических планов и карт;	практический опыт работы с топографическими планами и картами - владеть навыками компьютерных и спутниковых технологий в обработке полевых измерений - владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией - иметь практический опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий - иметь практический опыт проведения полевых топографических работ - владеть навыками математической обработки материалов полевых съемок - иметь практические навыки по обновлению топографического материала - иметь практический опыт работы с техническими инструкциями - владеть навыками математической обработки результатов полевых измерений - иметь практический опыт кон-	Когнитивные - активность, инициатива, самостоятельность. Креативные - творчество,	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинары, реферат

			троля результатов топографо-геодезических изысканий		
--	--	--	---	--	--

Примерные тестовые задания:

- 1 Что включает определение: «Картография»?
 - 1) Наука об отображении явлений природы и общества на географических картах и других картографических произведениях, о свойствах этих изображений, методах их создания и использования
 - 2) Наука, разрабатывающая географические и геометрические методы изучения местности с целью создания на этой основе приборов, измеряющих поверхность Земли
 - 3) Наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем для детального изучения земной поверхности и проведения на ней измерений
 - 4) Наука, разрабатывающая географические и геометрические методы изучения местности с целью создания на этой основе карт, используемых в географии
- 2 Что включает определение: «Картоведение»?
 - 1) Учение о географической карте, ее свойствах, истории картографии и методике использования карт
 - 2) Учение о географических и геометрических методах изучения местности с целью создания на этой основе приборов, измеряющих поверхность Земли
 - 3) Учение о географических и геометрических методах изучения местности с целью создания на этой основе географических карт
 - 4) Наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем, используемых в географии
- 3 Какими проблемами занимается "Картографическая информатика"?
 - 1) Систематизация (классификация) карт, их анализ, оценка, хранение и распространение
 - 2) Информация о новых изданиях карт и других картографических произведений
 - 3) Информированность населения о новых открытиях в области картографии
 - 4) Использование компьютерных технологий в картографировании
- 4 Какую основную задачу решает "Математическая картография"?
 - 1) Обеспечение точности в отображении местоположения географических объектов на карте
 - 2) Обеспечение математическими формулами процесса подготовки и издания карт
 - 3) Устранение искажений на географических картах
 - 4) Перерасчет одной системы координат в другую с помощью математических формул
5. Что называют географической картой?
 - 1) Уменьшенное условное изображение земной поверхности на плоскости, построенное на математической основе и передающее размещение, состояние и взаимосвязь различных явлений природы и общества
 - 2) Уменьшенное обобщенное изображение местности, построенное на математической основе, показывающее географические элементы с помощью масштабных условных знаков
 - 3) Уменьшенное обобщенное изображение местности, показывающее географические элементы в мелком масштабе
 - 4) Уменьшенное обобщенное изображение местности, изображенное различными цветами
- 6 В чем состоит коммуникативная функция карт?
 - 1) В передаче информации посредством карт, их использовании как источника сведений
 - 2) В отображении на катах средств связи, а также использовании этих средств
 - 3) В отображении на катах путей сообщения, а также использовании их как источника сведений
 - 4) Использование специальных карт, на которых отражены средства коммуникаций
- 7 В чем выражается оперативная функция карт?
 - 1) В решении с помощью карт различных практических задач
 - 2) В решении с помощью карт различных военных задач
 - 3) В планировании с помощью карт различных военных операций
 - 4) В передаче посредством карт различной информации
- 8 Какую проекцию чаще используют при составлении карты Антарктиды?
 - 1) Азимутальную полярную
 - 2) Азимутальную экваториальную
 - 3) Цилиндрическую нормальную
 - 4) Цилиндрическую поперечную

9 Как осуществляется прогностическая функция карт?

- 1) Выявление направления будущего развития изучаемых по картам явлений
- 2) Составление метеорологических карт и прогнозирование по ним погоды
- 3) Прогнозирование по военным картам хода военных операций
- 4) Прогнозирование по географическим картам направления и скорости движения материков

10 Что называют картографическим методом исследования?

- 1) Изучение каких-либо явлений, основанное на анализе и использовании географических карт
- 2) Способ изображения географических явлений, основанный на анализе и использовании географических карт
- 3) Исследование картографических способов проектирования земной поверхности на плоскость
- 4) Использование математических закономерностей при исследовании различных картографических проекций

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

1. Как подразделяются карты по содержанию
2. Основные принципы картографической генерализации
3. Чем отличается способ картодиаграмм от способа картограмм
4. Что такое графические переменные
5. Что такое семиотика
6. Раскрыть понятие цензы и норма отбора при проведении картографической генерализации

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

1. Отметить особенность развития картографии в определённые исторические этапы времени
2. В чем заключаются особенности развития русской картографии.
4. В чем заключается особенность мультимедийные картографические произведения.
5. Перечислить и кратко охарактеризовать источники для создания карт и атласов.
6. В чем заключаются преимущества аэрокосмического картографирования.
7. Геоинформационное картографирование.
8. Перспективы развития картографии.
1. Размещение названий географических объектов
2. Виртуальная картография
3. Цифровые карты

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Зачет по темам учебной дисциплины	• топографическую карту; • топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации; • методы угловых и линейных измерений, нивелирования; • основные методы создания съёмочных планов;	• читать топографическую карту и решать по ней технические задачи; • выполнять геодезические измерения на местности (горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений); • работать с топографическими планами и картами	• практический опыт работы с топографическими планами и картами • владеть навыками компьютерных и спутниковых технологий в обработке полевых измерений • владеть навыками работы с топографо-геодезической информацией • иметь практический опыт работы с техническими инструкциями по выполнению топографо-геодезических изысканий • иметь практический опыт проверки и юстировки геодезических приборов	Когнитивные, интеллектуальные, креативные	Текущий опрос, тестирование, выполнение заданий, контрольные, семинары, рефераты

	мочного обоснования и проведения топографических съемок; • условные знаки топографических планов и карт; • приближенные методы математической обработки результатов геодезических измерений (уравнивания) и оценку их точности;	тать с топографо-геодезическими приборами и системами; создавать съемочное обоснование и выполнять топографические съемки; • выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности; • составлять и вычерчивать топографические планы местности;;	зических приборов • иметь практический опыт проведения полевых топографических работ • иметь практический опыт проведения полевых топографических работ • владеть навыками • работы на основе спутниковых систем навигации • владеть навыками математической обработки материалов полевых съемок • иметь практические навыки по обновлению топографического материала • иметь практический опыт работы с техническими инструкциями • владеть навыками математической обработки результатов полевых измерений • иметь практический опыт контроля результатов топографо-геодезических исследований		
--	---	--	---	--	--

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

1. История развития картографии
2. История картографических проекций
3. Картография как наука и техника. Теоретические концепции картографии
4. Определение карты. Виды и типы карт. Функциональные типы карт. Свойства карты как модели действительности
5. Классификация географических карт
6. Типы карт
7. Инвентаризационные, оценочные и прогнозныe карты
8. Российские топографические и обзорно-топографические карты
9. Географические атласы: определение, классификация
10. Глобус. Свойства глобуса
11. Свойства картографических моделей
12. Локсодромия и ортодромия. Их практическое применение
13. Взаимодействие картографии, геоинформатики и аэрокосмических методов
14. Элементы общегеографических и тематических карт
15. Математические законы и этапы построения карт
16. Математическая картография: масштаб, координатные сетки
17. Главный и частный масштаб
18. Картографические проекции
19. Классификация проекций по виду меридианов и параллелей нормальной сетки
20. Классификация проекций по характеру искажений. Показатели искажений, их распределение и способы оценки. Эллипс искажений
21. Классификация проекций по ориентировке вспомогательной геометрической поверхности
22. Выбор картографических проекций. Факторы, определяющие выбор картографических проекций
23. Выбор картографических проекций в зависимости от изображаемой

24. Математическая основа карты: картографические сетки, компоновка
25. Географические информационные системы: определение, структура, свойства, значение
26. Картографические изображения в Интернете и информационно-коммуникативных системах
27. Принципы и задачи системного картографирования
28. Геоизображения. Понятия и виды геоизображений
29. Способы изображения рельефа
30. Картографическая генерализация: сущность и факторы
31. Виды генерализации. Цензы и нормы отбора
32. Картографические методы исследования
33. Карты динамики и взаимосвязей явлений
34. Современные тенденции развития картографии. Понятие об автоматизации в картографии

7.4.2. Примерные экзаменационные задачи на экзамен

1. По представленным макетам карт определить вид картографической проекции. Провести анализ распределения проекций.
2. Определить картографические проекции (карты и таблицы для определения предоставляются преподавателем).

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 1.

Лекция: ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КАРТОГРАФИИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Необходимость оперативного решения многочисленных народнохозяйственных задач с использованием картографических материалов требует внедрения в картографическое производство новой техники и технологий.

Традиционные методы создания картографических произведений, основанные на ручном труде и производственном опыте картографа, во многом перестали отвечать современным требованиям. Они не в полной мере обеспечивают решение поставленных перед картографией задач, а именно: современный дизайн, качественное красочное издание, оперативность изготовления картографического произведения, компактное хранение картографической информации, ее постоянное оперативное обновление, многократное использование и т. д. К тому же традиционная технология составления карт является трудоемким технологическим процессом и характеризуется большими трудозатратами, что значительно увеличивает сроки и стоимость выполнения работ по созданию картографических произведений.

Современная картография широко использует результаты развития информатики, вычислительных устройств и совершенствуется вместе с ними. Именно на стыке традиционной картографии, информационных технологий, компьютерной графики возникла автоматизированная картография. Как научная и практическая дисциплина, она охватывает весь комплекс работ по созданию и использованию картографических произведений на основе электронных вычислительных машин и технических устройств.

Появившись под общим названием «цифровая картография», автоматизированная картография начала развиваться в направлении преобразования образно-знаковой (аналоговой) информации карт в цифровую форму. Именно этот процесс способствовал формализации картографического изображения, что служит необходимым условием его ввода в ЭВМ и автоматизированной обработки. Цифровые карты наряду с традиционными материалами служат источником информации для компьютерного составления картографических произведений.

Внедрение новых технологий в картографическое производство на всех этапах создания карт позволяет значительно сократить производственный цикл, повысить эффективность производства и качество создаваемой картографической продукции.

В силу таких тенденций и под влиянием информационных технологий родилась новая область картографич. науки и производства – компьютерная картография, базирующаяся на современных быстродействующих компьютерах и др. технических средствах обработки графической информации, а также на использовании соответствующего программного обеспечения.

Применение персональных компьютеров оказало революционизирующее влияние на картографическое производство. Появилась возможность обрабатывать большие объемы информации в интерактивном режиме,

получать качественное изображение, долговременно хранить информацию на машинных носителях, многократно использовать ее для составления карт разнообразной тематики, а главное – исключить многие рутинные ручные и дорогостоящие фотографические процессы по созданию картографического изображения (например, путем объединения составления и подготовки карт к изданию в один процесс).

Появились новые виды картографических произведений. Наряду с традиционными картами и атласами на бумажной основе стали создаваться электронные мультимедийные картографические произведения, виртуальные модели для размещения в глобальной сети Интернет. Это стало возможным в связи с развитием телекоммуникационных технологий, которые предоставили неограниченные возможности доступа к глобальным информационным ресурсам посредством сети Интернет. Помимо коммуникативных функций глобальная Сеть стала играть также роль интерактивного посредника в создании карт различной тематики. Возникло направление, получившее название интернет-картографирование, одной из основных задач которого является интерактивное создание карт на основе полученной в Сети информации, а также их компьютерный дизайн и возможность размещения (публикации) в Сети.

Одновременно с этим картографические произведения размещаются и на компакт-дисках, представляя собой цифровые карты и атласы, мультимедийные продукты, картографические анимации, виртуальные модели, геоинформационные системы.

Наличие технических средств и графических программ, позволяющих осуществлять формирование любых графических изображений, существенно облегчает работу картографа на всех этапах создания карты. Важнейшей задачей при этом остается учет специфики построения картографического изображения, создание которого требует знания законов картографии.

Автоматизированная картография рассматривается в основном в двух аспектах:

- Техническая картография акцентирует внимание на методике создания картографического изображения с использованием технических средств и программного обеспечения. При этом необходимо знать назначение картографич. произведения, его тематику, специфику картографируемой территории, способы дальнейшего использования карты, приемы работы с ней, т. е. иметь полное представление о географической составляющей будущей карты.

- Для географической картографии более значимы процессы получения информации с карты, исследований по картам, тогда как технические приемы создания картографического изображения и организации поиска информации не являются приоритетными.

В свою очередь, процессы автоматизации в географической картографии лежат в области интересов геоинформационного картографирования – отрасли картографии, занимающейся автоматизированным составлением и использованием карт как моделей геосистем на основе ГИС-технологий и баз географических (геологических, экологических, социально-экономических и др.) и картографических данных и знаний.

Основные этапы и процессы автоматизированного создания карт

1. Растровое и векторное представление информации

Растровое изображение представляет собой набор пикселей (picture element – элемент рисунка). Это самый минимальный и основной элемент изображения, формируемого на экране монитора или при печати. Чем плотнее расположены пиксели, тем более качественное изображение создается на экране. Плотность пикселей измеряется в единицах, называемых dpi (dots per inch – количество точек на дюйм). Она используется для характеристики размеров растрового изображения с указанием ширины и высоты. При этом количество точек, формирующих рисунок, не зависит от разрешающей способности устройства вывода (экрана монитора, принтера и др.). А при увеличении масштаба изображения становится заметной мозаичная структура рисунка.

Более высоким качеством и иным принципом формирования обладает векторная графика, иногда называемая объектно-ориентированной. Это метод построения изображений, в котором используются математические описания для определения положения, длины и направления выводимых линий. При этом объекты формируются из набора векторов (линий), которые можно редактировать.

В векторной графике даже самые сложные рисунки могут быть созданы за счет комбинаций простейших графических элементов, вычерчиваемых на экране. Это свойство векторной графики используется в компьютерном построении картографического изображения, которое также представляется комбинацией элементарных графических фигур: окружности, квадрата, треугольника, отрезка (линии).

2. Формализация картографического изображения

Автоматизированная обработка данных требует их формализации, т.е. описания объектов с помощью формального языка, все значения которого четко определены и не допускают каких-либо двусмысленностей.

Формализовать картографическую информацию можно путем построения картографического изображения на основе его иерархического описания из конечного набора элементарных символов, что, кроме того, обеспечивает логику построения изображения. Такое изображение может храниться в автоматизированных банках картографических данных и может быть подвергнуто содержательному анализу и поиску, поскольку строится на принципах унификации и стандартизации условных обозначений, а также однозначного соответствия графического изображения смысловому содержанию отображаемого объекта.

Картографическое изображение можно представить в виде набора простейших геометрических символов (конструктивных элементов) с различными параметрами (рисунком, размером, цветом, текстурой). Из конструктивных элементов формируется словарь на основе их топологии и структуры с отображением иерархии

изобразительных средств.

На основе словаря конструктивных элементов и понятийно-содержательной классификационной модели объектов разрабатывают систему условных обозначений для любого элемента содержания карты, отвечающую требованиям автоматизированной обработки изображения, его долговременного хранения и многократного оперативного использования при составлении карт разных масштабов, территориального охвата и тематики.

3. Цветовые модели

В компьютерной картографии, так же как и в компьютерной графике, при создании, редактировании и выводе изображений одной из самых важных задач является работа с цветом. Для его точного количественного описания в компьютерных системах используют стандартизированные цифровые выражения – особые универсальные «языки» цвета, которые называют цветовыми моделями или системами цветовых координат. В настоящее время не существует такой модели, которая могла бы передать все цвета и оттенки, различимые человеческим глазом. Разные технические устройства по-разному воспроизводят цветные изображения, поскольку используют различные системы кодирования цвета. Одно и то же изображение карты может по-разному выглядеть в виде тиражного оттиска, при выводе на принтере и на экране компьютера.

Существует множество цветовых моделей и их модификаций, отличающихся по принципам описания цветового пространства. Но все они принадлежат к одному из трех типов: перцепционные (по восприятию), аддитивные (слагательные – основанные на сложении) и субтрактивные (вычитательные – основанные на вычитании). Устройство всех моделей основано на использовании определенных базовых компонентов, составляющих конкретный цвет, например цветового тона, насыщенности (чистоты), яркости, освещенности (светлоты), цветности и др.

Перцепционные модели описывают весь диапазон цветов, воспринимаемых человеческим глазом, что является основой для дизайнеров, художников, фотографов. В настоящее время эти модели получили наибольшее распространение, поскольку их диапазон цветопередачи намного больше, чем может воспроизвести сканер, монитор, принтер или фотоэкспонирующее устройство вывода на пленку.

Так, для сканеров, мониторов и других электронных устройств, в которых воспроизведение цвета основано на пропускании или поглощении цвета, а не на его отражении, используются аддитивные цветовые модели. В них цвета генерируются сложением составляющих световых потоков.

Естественным «языком» указанных устройств служит цветовая модель RGB, основанная на смешении красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) цветов.

При печати изображения на принтерах и в полиграфии используются субтрактивные цветовые модели, основанные на вычитании части спектра из общего падающего луча света. Если из белого цвета вычесть один из основных цветов RGB, то получится дополнительный цвет. Если вычесть красный, то оставшиеся зеленый и синий цвета дадут голубой, если вычесть зеленый, то красный и синий дадут пурпурный цвет, а если вычесть синий, то красный и зеленый дадут желтый цвет.

Смесь голубого, пурпурного и желтого цветов в равных количествах должна давать нейтральные серые тона; при максимальной яркости цветов должен получаться черный цвет (дополнительный к белому в модели RGB). Однако при печати получается грязно-коричневый цвет, что обусловлено наличием примесей в красящих пигментах красок. Поэтому для образования более четких и глубоких тонов модель CMY дополняется черным цветом (black). Такая модель называется CMYK, и именно она является основой полиграфии.

Цветовые модели способны воспроизвести миллионы оттенков. Но в графических программах, используемых для создания и редактирования изображений, имеются ограниченные наборы готовых цветов, которые называются цветовыми палитрами.

Техническое обеспечение процессов создания карт

Совершенствование технологии создания картографических произведений связано с развитием используемых для этих целей технических устройств. К таким устройствам относятся сканеры, персональные компьютеры, принтеры, фотонаборные автоматы и другие средства, обеспечивающие ввод данных, формирование и редактирование картографического изображения, визуализацию и полиграфическое воспроизведение картографических произведений.

Соответственно основным этапам создания карты все технические устройства можно разделить на три группы: устройства ввода, обработки и вывода информации.

1. Ввод информации в компьютер осуществляется устройствами ввода данных. Это физические устройства для обеспечения ЭВМ (в общем случае и ПК в частности) как обрабатываемыми данными, так и командами, указывающими способ обработки. Для различных типов машин эти устройства могут быть разными: магнитные ленты, компакт-диски, дискеты, магнитооптические диски, клавиатура, мышь, графический планшет, дигитайзер (цифрователь), сканер и др. Основным устройством ввода информации является клавиатура. Дублирующим и дополняющим устройством является мышь – манипулятор для ввода информации в компьютер и управления.

В настоящее время все большее распространение и популярность получают портативные носители информации – флэш-накопители – устройства памяти для многократной записи и хранения информации.

Особый интерес для картографии представляет дигитайзер (цифрователь) – устройство ввода с ручным обводом изображения. Он используется для оцифровки контурного или точечного картографического изображения путем его обводки вручную с помощью визира. Такой способ записи является довольно трудоемким,

поэтому использовать его целесообразно в случае ввода небольшого объема данных. При этом изображение на экране компьютера представляется в векторном виде ломаной линией, если считается линейный объект, и точкой, если фиксируется точечный объект.

Другим устройством для ввода контурных изображений является графический планшет (цифровой планшет) – плоский прямоугольник из пластика с электронной начинкой под поверхностью. Используется в сочетании с координатным устройством (мышью, световым пером и т. д.) для выполнения инженерных и конструкторских работ, а также для создания рисунков и работы с ними. Использование пера дает больше возможностей для управления вручную, поэтому напоминает рисование от руки и предпочитается художниками-дизайнерами. Может с успехом использоваться в художественном дизайне картографических произведений.

Наиболее удобным в использовании является устройство автоматического ввода в компьютер графической и текстовой информации – сканер (устройство автоматического преобразования изображений из аналоговой в цифровую форму).

В результате сканирования создается растровое изображение, которое нуждается в дальнейшей векторизации, т.е. переводе растровой формы в векторную, поскольку растровое изображение обладает низким графическим качеством и не удовлетворяет необходимым требованиям полиграфического воспроизведения. Тем не менее автоматический способ ввода картографического изображения предпочтительнее, т.к. производится в считанные минуты.

2. После ввода информации в компьютер начинается ее обработка, которая заключается в выполнении определенных действий по преобразованию данных, введенных в компьютер. При этом преобразование осуществляется в соответствии с требованиями потребителя. Обработка может заключаться в создании текста, графического изображения, в том числе и картографического, моделировании какого-либо процесса и т. д.

Обработка данных выполняется процессором, а ее результаты выводятся на экран монитора, на внешние запоминающие устройства, на принтер или записываются на жесткий диск для хранения в компьютере и дальнейшего использования.

3. Устройства вывода предназначены для получения твердых копий на бумаге, пленке и других материальных носителях результатов работы компьютера или отображения, записи электронных версий таких копий на дискетах, жестком или компакт-диске, магнитной ленте, дисплее, называемых мягкой копией. К основным устройствам вывода изображения и текста относятся мониторы, принтеры, графопостроители, плоттеры – это чертежные автоматы, преобразующие цифровую информацию, поступающую из ЭВМ, в графическую форму.

Основные этапы компьютерного создания карт

Основу автоматизированного производства картографической продукции, а также геоинформационных систем составляют автоматизированные картографические системы (АКС), представляющие комплекс технических, программных и информационных средств, предназначенный для создания, обновления и использования карт. Действующие и разрабатываемые АКС различаются по своей структуре, свойствам, целевому назначению, мощности, ведомственной принадлежности, но все они имеют в своем составе ряд подсистем, важнейшими из которых являются подсистемы ввода, обработки и вывода информации.

Информационным ядром АКС является банк цифровых картографических данных, состоящий из упорядоченных тематических массивов цифровой информации (баз данных) и средств их формирования, управления, доступа к ним, т. е. систем управления базами данных.

В соответствии со своим назначением АКС решают три основные задачи, являющиеся последовательными этапами компьютерного создания карты: ввод информации, обработка и вывод изображения.

Как и в традиционной картографии, процесс создания карты начинается с редакционно-подготовительного этапа, который включает сбор картографических, съемочно-геодезических, литературных, статистических и других материалов, разработку редакционных указаний. Для компьютерных технологий характерно добавление новых специфических процессов: подготовка материалов для сканирования или цифрования; разработка макетов для составления на компьютере; изготовление или доработка имеющейся цифровой карты; составление, оформление и подготовка к изданию оригинала карты на экране компьютера; вывод цветоделенных позитивов.

Процесс компьютерной обработки картографического изображения осуществляется средствами издательских систем, включающих комплекс аппаратных и программных средств на базе персональных компьютеров.

На этом этапе производится составление, оформление и подготовка карты к изданию. При этом используется два варианта технологии.

Первый вариант предусматривает векторизацию растровой основы, полученной сканированием исходного картографического материала на этапе ввода информации, в одной из программ графического дизайна (например, Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand, CorelDraw) в интерактивном (диалоговом) режиме, когда оператор дает команды, а соответствующая программа выполняет их в режиме реального времени. Для этого после сканирования и предварительной обработки в программе Adobe Photoshop (масштабирование, поворот, обработка фильтрами и др.) растровое изображение «перебрасывается» в один из векторных редакторов, где производится построение картографического изображения по элементам содержания.

Формирование изображения в векторном формате осуществляется путем ручной обводки (обрисовки) растровой подложки (линейных и площадных объектов) или построения немасштабных условных знаков то-

точных объектов с помощью инструментария программы.

Составление производится в цветах издания по слоям, на каждом из которых располагается один элемент содержания карты (гидрография, пути сообщения, населенные пункты и др.) или его часть. Количество слоев в каждом конкретном случае определяется сложностью картографического изображения. При необходимости некоторые элементы содержания одной группы могут быть размещены на нескольких слоях. Н-р, при построении гидрографии на один слой могут быть помещены реки, а на другой – озера. Такое распределение картографического изображения по слоям позволяет производить его редактирование на любой стадии компьютерного составления карты, изменять порядок наложения слоев друг на друга, отключать слои и т.д. Одновременно производится редактирование, генерализация и корректура изображения.

В результате компьютерной обработки картографического изображения в зависимости от целевого назначения создается либо тематическая карта, либо карта-основа, которую можно долговременно хранить, оперативно обновлять и многократно использовать для создания серии тематических карт, атласов. Карт-основ может быть создано несколько с различной степенью нагрузки для карт разных масштабов и тематики, н-р социально-экономических и карт природы.

Построение внескальных условных знаков точечных объектов осуществляется с помощью инструментария программы векторной графики. В процессе построения условные знаки могут многократно редактироваться с изменением размеров, рисунка знака, толщины и цвета контура, цвета заливки, текстуры. Из построенных условных знаков могут быть созданы библиотеки для многократного использования при составлении различных карт.

После завершения составительских и оформительских работ производится корректура либо принтерных распечаток карты, либо изображения непосредственно на экране компьютера, его окончательная доработка и подготовка к выводу позитивов.

Другим вариантом создания карты и подготовки ее к изданию является использование в издательской системе уже готовой цифровой карты-основы в векторном формате, подготовленной в ГИС-приложениях, системах автоматизированного проектирования или на дигитайзерах. В этом случае исключается процесс сканирования картографического материала на этапе ввода и обработка растровой основы, а лишь осуществляется редактирование векторного изображения, оформление и подготовка карты к изданию средствами настольных издательских систем. При этом производится сглаживание ломаных линий, оформление всех элементов карты в соответствии с принятыми условными обозначениями, размещение надписей, зарамочное оформление и т. д.

Организационно иным способом формирования картографического изображения на экране компьютера является создание карт в рамках геоинформационного картографирования с использованием ГИС-приложений. Его суть составляет информационно-картографическое моделирование геосистем. В соответствии с принятыми классификациями выделяют виды и типы картографирования (например, социально-экономическое, экологическое или инвентаризационное, оценочное геоинформационное картографирование и т. д.). Созданные таким образом картографические произведения различной тематики предназначены для организации управления территорией, принятия решений и научных исследований, поскольку обладают динамичностью, оперативностью, многовариантностью и составляют основу любой геоинформационной системы.

Геоинформационное картографирование осуществляет автоматизированное составление, а также использование карт на основе ГИС-технологий и баз географических и картографических данных и знаний. При этом картографические произведения могут быть электронными (интерактивными, анимационными, интернет-картами и атласами, виртуальными – трехмерными компьютерными моделями и др.) и традиционными (на бумажной основе).

На этапе вывода картографическое изображение проходит стадию визуализации, т. е. преобразования из цифровой формы в аналоговую.

Первоначальная визуализация осуществляется уже в процессе интерактивной обработки изображения на экране монитора. В качестве промежуточного вывода могут быть получены принтерные или плоттерные копии для производства окончательной корректуры картографического изображения, построенного на экране монитора.

Кроме того, вывод картографического изображения из компьютера может быть осуществлен в цифровом виде на машинные носители (магнитные и магнитооптические диски, CD-ROM, магнитные ленты) и храниться в банке картографических данных для последующего многократного использования в научных и практических целях.

Цифровая и электронная версии карты позволяют в дальнейшем обновлять и переиздавать ее при минимальных затратах средств и времени, многократно использовать для составления тематических карт, буклетов, в том числе электронных.

Заключительным этапом работ по созданию карты является цветоделение. На этом этапе вывод картографического изображения осуществляется на фотонаборные автоматы с целью изготовления цветоделенных фотоформ для последующей печати тиража карты.

9. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен Положением КубГУ «Об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.