МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

Кафедра геоинформатики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Т.А. Хагуров
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.19 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность
05.03.03 Картография и геоинформатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация
Геоинформатика
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Математическая картография» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности
05.03.03 «Картография и геоинформатика».
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
М.В.Кузякина, доцент, к.ф.-м.н.
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание — подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Математическая картография» утверждена на заседании кафедры геоинформатики
протокол № 8 «07» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой геоинформатики Погорелов, А.В.
фамилия, инициалы — подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии института географии, геологии, туризма и сервиса
протокол № 4 «29» апреля 2021 г.
Председатель УМК ИГГиТС Филобок, А.А.
фамилия, инициалы — подпись

Рецензенты:
1. О. В. Гаркуша, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»
2. В.А. Брусило, заместитель генерального директора ООО «АГМ СИСТЕМЫ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Математическая картография» предназначена для приобретения студентами общих и специальных знаний, а также практических навыков по владению математической основой географических карт

Полученные знания позволяют выработать твердые знания базовых понятий картографии (элементы карты, способы изображения, приемы генерализации, типы геоизображений), навыки в создании и анализе карт, умения ориентироваться в изданных картографических произведениях, представления о методах использования различных картографических произведений в географических исследованиях, знаний возможностей и направлений применения в картографии методов дистанционного зондирования, геоинформационных технологий, средств телекоммуникации.

1.2 Задачи дисциплины:

– ознакомить студентов со специфической особенностью географических карт - их математически определенным построением;

– достичь математической определенности при опоре на геодезическую основу и при помощи математической основы карт;

– обучить размещению картографических образов на карте однозначно, которое соответствует расположению отображаемых объектов и явлений в пространстве и во времени;

– познакомить студентов с инженерными задачами, которые решаются на картах, их свойствах, методах проектирования, составления, редактирования, системах условных обозначений, принципах генерализации, математических элементах, способах работы с картами;

– раскрыть взаимосвязи между этапами подготовки карт к изданию, дешифрирования космических и аэрофото- снимков применяемых на территории Российского государства и за рубежом.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части блока Б1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Дисциплина «Математическая картография» требует знаний по топографии, основам геодезии, географии, математике, информатике и компьютерной технике. Она опирается на знания, полученные в курсе «Геодезические основы карт». Курс необходим в качестве предшествующего для дисциплин следующих модулей: «Географическое картографирование», «Геоинформационное картографирование» и «Дистанционное зондирование в картографии».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение учебной дисциплины «Математическая картография» направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания математического цикла при решении стандартных задач профессиональной деятельности	
ИОПК-1.1. Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа географических и картографических данных	Знать особенности элементов математической основы карт с целью правильного отображения в плоскости проекции пространственно-временных закономерностей формирования, функционирования и развития геосистем при составлении, редактировании и издании общегеографических и тематических карт и атласов, как в традиционной аналоговой, так и в цифровой формах.
	Уметь разрабатывать математическую основу в соответствии с требованиями отображаемой географической ситуации при составлении общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений, в том числе с использованием геоинформационных и издательских технологий.
	Владеть методами оценки информационных и коммуникационных свойств картографических проекций, способами их выбора, расчета, компоновки, преобразования и дальнейшего использования, в том числе с учетом геоинформационных технологий Интернет-картографирования.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

3 зачетных единицы (108 часов (в 5 семестре), из них – 52,2 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., практических 34 ч.; 55,8 часов самостоятельной работы)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 1 *(для студентов ОФО).*

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			4
Контактная работа, в том числе:		52,2	52,2
Аудиторные занятия (всего):		52	52
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего):		55,8	55,8
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		30.8	30.8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		25	25
Реферат		-	-
Подготовка к текущему контролю		-	-
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	**час.**	108	108
	в том числе контактная работа	2,2	2,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре *(для студентов ОФО)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
7 семестр						
1.	Объект, предмет, методы и задачи математической картографии	11	2	4		5
2.	Элементы математической основы карт	16	2	4		10
3.	Искажения в картографических проекциях	18	2	6		10
4.	Классификация картографических проекций	18	2	6		10
5.	Способы получения проекций	20	4	6		10

6.	Картографические проекции карт различного назначения	11	2	4		5
7.	Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций	11,8	2	4		5,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	108	16	34	-	55,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Объект, предмет, методы и задачи математической картографии	Определение математической картографии. Цели, задачи курса математической картографии. Объект, предмет, методы МК. Определение МК как науки. Связи с другими науками.	У
2.	Элементы математической основы карт	Главный масштаб карты, частные масштабы, временной масштаб. Динамические переменные. Картографическая проекция. Картографическая сетка, рамки карты, координатные сетки. Средний меридиан проекции. Смещенная географическая сетка. Системы нормальных, косых и поперечных полярных сферических координат.	У
3.	Искажения в картографических проекциях	Метрические элементы поверхности, коэффициенты Гаусса. Отображение линейного элемента, угла между меридианом и параллелью, азимута отрезка и площади элементарной трапеции со сферы и эллипсоида вращения на плоскость карты. Искажения длин линий, площадей участков, угловых элементов и форм в плоскости проекции. Способы отображения локальных искажений. Фигуры искажений.	У
4.	Классификация картографических проекций	Признаки классификаций. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Классификация по составу параметров математических элементов. Составные проекции. Многополосные проекции. Многогранные проекции. Проекции анаморфированного пространства.	У

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
5.	Способы получения проекций	Прямые способы получения проекций. Графо-геометрические способы. Способы перспективного проектирования шара на плоскость, на поверхность конуса, на боковую поверхность цилиндра. Построение проекций по эскизам картографических сеток. Производные проекции. Проекции реальных поверхностей. Изыскание проекций с заданными свойствами искажений. Получение равноугольных проекций. Наилучшие равноугольные проекции. Получение равновеликих и произвольных проекций. Оптимизация искажений в картографических проекциях.	У
6.	Картографические проекции карт различного назначения	Проекции общегеографических карт. Проекции карт мира, полушарий, океанов, частей света, материков и их частей, Российской Федерации. Проекции топографических карт. Проекции навигационных карт. Проекции карт мира масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000. Проекции карт природы. Проекции социально-экономических карт.	У
7.	Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций	Преобразование проекций по известным их параметрам и уравнениям. Преобразования с помощью аппроксимирующих математических моделей. Аффинное преобразование. Проективное преобразование. Полиномиальные преобразования. Сплайн-аппроксимации. Статистические методы преобразования. Принципы современной картометрии. Определение длин линий. Определение площадей участков. Определение угловых величин. Распознавание и выбор проекций. Определение по карте вида проекции и данных о ней. Принципы выбора картографических проекций.	У

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Объект, предмет, методы и задачи математической картографии	Определение математической картографии. Цели, задачи курса математической картографии. Объект, предмет, методы МК. Определение МК как науки. Связи с другими науками.	Р

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.	Элементы математической основы карт	Главный масштаб карты, частные масштабы, временной масштаб. Динамические переменные. Картографическая проекция. Картографическая сетка, рамки карты, координатные сетки. Средний меридиан проекции. Смещенная географическая сетка. Системы нормальных, косых и поперечных полярных сферических координат.	Р
3.	Искажения в картографических проекциях	Метрические элементы поверхности, коэффициенты Гаусса. Отображение линейного элемента, угла между меридианом и параллелью, азимута отрезка и площади элементарной трапеции со сферы и эллипсоида вращения на плоскость карты. Искажения длин линий, площадей участков, угловых элементов и форм в плоскости проекции. Способы отображения локальных искажений. Фигуры искажений.	ПР
4.	Классификация картографических проекций	Признаки классификаций. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Классификация по составу параметров математических элементов. Составные проекции. Многополосные проекции. Многогранные проекции. Проекции анаморфированного пространства.	ПР
5.	Способы получения проекций	Прямые способы получения проекций. Графо-геометрические способы. Способы перспективного проектирования шара на плоскость, на поверхность конуса, на боковую поверхность цилиндра. Построение проекций по эскизам картографических сеток. Производные проекции. Проекции реальных поверхностей. Изыскание проекций с заданными свойствами искажений. Получение равноугольных проекций. Наилучшие равноугольные проекции. Получение равновеликих и произвольных проекций. Оптимизация искажений в картографических проекциях.	Р

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
6.	Картографические проекции карт различного назначения	Проекции общегеографических карт. Проекции карт мира, полушарий, океанов, частей света, материков и их частей, Российской Федерации. Проекции топографических карт. Проекции навигационных карт. Проекции карт мира масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000. Проекции карт природы. Проекции социально-экономических карт.	ЗП
7.	Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций	Преобразование проекций по известным их параметрам и уравнениям. Преобразования с помощью аппроксимирующих математических моделей. Аффинное преобразование. Проективное преобразование. Полиномиальные преобразования. Сплайн-аппроксимации. Статистические методы преобразования. Принципы современной картометрии. Определение длин линий. Определение площадей участков. Определение угловых величин. Распознавание и выбор проекций. Определение по карте вида проекции и данных о ней. Принципы выбора картографических проекций.	Р

Примечание: У – устный опрос
КР – контрольная работа
ПР – практическая (расчетно-графическая) работа
Р – реферат
ЗП – защита презентаций

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Объект, предмет, методы и задачи математической картографии	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
2.	Элементы математической основы карт	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
3.	Искажения в картографических проекциях	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
4.	Классификация картографических проекций	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
5.	Способы получения проекций	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от

		2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
6.	Картографические проекции карт различного назначения	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.
7.	Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций	1. Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г. 2. Составление презентаций. Методические указания по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» протокол №10 от 2.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Математическая картография» применяются следующие виды образовательных технологий:

- традиционные (информационная лекция, практическое занятие);
- проблемного обучения (проблемная лекция, практическое занятие в

форме практикума, практическое занятие на основе кейс-метода;

– проектного обучения (исследовательский проект, информационный проект);

– интерактивные (лекции «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия; семинары-дискуссии);

– информационно-коммуникационные (лекция-визуализация; практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной деятельности с использованием специализированных программных средств).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения практических занятий в виде устного опроса, выполнения практических работ, рефератов. Перечень заданий к практическим занятиям приведен в фонде оценочных средств по дисциплине «Математическая картография».

Примерные темы рефератов:

1. Картографические проекции географических карт СССР и России.
2. Картографические проекции географических карт мира.
3. Картографические проекции географических карт полушарий.
4. Картографические проекции географических карт океанов.
5. Картографические проекции географических карт континентов.
6. Картографические проекции карт природы.
7. Картографические проекции социально-экономических карт.
8. Преобразования картографических изображений из одной проекции в другую.
9. Принципы современной электронной картометрии – учет искажений в проекциях.
10. Проекции анаморфированного пространства.
11. Многогранные проекции – используемые многогранники.
12. Проекции, используемые в современных картографических программных пакетах.
13. Цилиндрическая проекция Меркатора, области ее использования.
14. Псевдоцилиндрические проекции Эккерта.
15. Определение параметров конических проекций на секущем конусе упрощенным способом Каврайского.
16. Псевдоцилиндрическая проекция Гинзбурга, ее особенности и предназначение.
17. Проекция Затонского, ее применение для карт мирового океана.
18. Псевдоцилиндрические проекции. Проекция Мольвейде и ее применение.
19. Псевдоцилиндрическая проекция Робинсона, области ее современного применения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Роль математической основы карт в эпоху технологий геоинформационного картографирования.

2. Математическая основа карты, позиционные и временные элементы, динамические переменные.

3. Математические элементы карты - главный масштаб, частные и временной масштабы.

4. Математические элементы карты - картографическая проекция и картографическая сетка.

5. Условный полюс и условный экватор. Сетка условных меридианов и параллелей. Их назначение.

6. Зависимость зенитных расстояний альмукантаратов от широт параллелей и долгот меридианов.

7. Взаимосвязь азимутов вертикалов с широтами параллелей и долготами меридианов.

8. Коэффициенты Гаусса. Их применение для анализа искажений в картографических проекциях.

9. Искажения в проекции углов между меридианами и параллелями.

10. Определение частного масштаба длин по коэффициентам Гаусса.

11. Искажения азимутов проекции.

12. Определение длин линий с учетом искажений в картографической проекции.

13. Экстремальные частные масштабы длин в картографической проекции.

14. Главные направления в картографической проекции. Азимуты главных направлений.

15. Искажения площадей. Оценка по коэффициентам Гаусса частного масштаба площади.

16. Определение площадей с учетом их искажений в проекции.

17. Искажения в проекции углов и форм.

18. Эллипс искажений как комплексная характеристика искажений. Построение индикатрисы Тиссо.

19. Локальные показатели искажений. Их визуализация.

20. Интегральные показатели и оптимизация искажений в проекции.

21. Фигуры искажений. Их построение на электронных картах.

22. Показатели искажений длин и площадей, определяемые по фигурам искажений.

23. Показатели искажения форм, определяемые по фигурам искажений. Коэффициент стереографичности. Оценка угла классификации проекции по фигурам искажений.

24. Применение коэффициентов Гаусса для анализа и оценки искажений проекций.

25. Классификация картографических проекций, основные классификационные признаки.

26. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки.

27. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Оценка угла классификации по локальным и обобщенным критериям искажений.

28. Классификация проекций по составу параметров математических элементов – составные, многополосные и многогранные проекции.

29. Азимутальные проекции, их виды, использование при построении карт суши и океанов.

30. Псевдоазимутальные проекции, их использование для построения карт мира и карт океанов.

31. Конические проекции. Их применение для построения карт РФ.

32. Простая поликоническая проекция. Ее использование при построении многолистной карты мира масштаба 1:1 000 000.

33. Поликонические проекции ЦНИИГАиК, предназначенные для карт мира.

34. Цилиндрические картографические проекции. Их испольование для построения карт мира.

35. Цилиндрическая проекция Меркатора, области ее использования.

36. Цилиндрические равновеликие проекции. Зависимость соотношения размеров вертикальной и горизонтальной рамок карты мира от выбора главных параллелей.

37. Псевдоцилиндрические проекции Эккерта.

38. Псевдоцилиндрическая проекция Робинсона, области ее современного применения.

39. Псевдоцилиндрическая проекция Гинзбурга, ее особенности и предназначение.

40. Проекция Затонского, ее применение для карт мирового океана.

41. Современные проекции навигационных карт.

42. Факторы, определяющие выбор проекции для тематических карт.

43. Прямые способы получения картографических проекций.

44. Глобулярные проекции как пример решения прямой задачи математической картографии графо-геометрическими построениями.

45. Построение азимутальных проекций способом перспективного проектирования.

46. Построение азимутальных проекций многократным проектированием земной сферы на вспомогательные промежуточные сферы, а с последней сферы – на плоскость.

47. Построение цилиндрических проекций способом перспективного проектирования.

48. Построение конических проекций способом перспективного проектирования.

49. Производные проекции. Способы их получения.

50. Построение проекций по эскизам картографических сеток.

51. Алгоритм расчета косых и поперечных азимутальных и цилиндрических проекций.

52. Изыскание проекций с заданными свойствами. Условия получения равнопромежуточных, равновеликих и равноугольных проекций.

53. Теорема Чебышева о наилучших равноугольных проекциях.

54. Проекции с приспособляемыми изоколами, проекции Лагранжа.

55. Нормальные цилиндрические проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.

56. Нормальные конические проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.

57. Нормальные азимутальные проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.

58. Построение произвольных цилиндрических проекций способом Урмаева.

59. Псевдоконические проекции – геометрическая интерпретация. Проекция Бонна.

60. Псевдоцилиндрические проекции. Проекция Мольвейде и ее применение.

61. Определение параметров конических проекций на секущем конусе упрощенным способом Каврайского.

62. Минимизация искажений в конических проекциях путем определения их параметров по методу наименьших квадратов.

63. Преобразование проекций по известным уравнениям и параметрам.

64. Преобразование картографических проекций по опорным точкам при помощи математических моделей.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Итоговым контролем уровня усвоения материала студентами является зачет. Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоению учебного материала практических и семинарских занятий. Для эффективной подготовки к зачету процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях, но и с различными текстами, нормативными документами и информационными ресурсами.

Особое внимание надо обратить на то, что подготовка к зачету требует обращения не только к учебникам, но и к информации, содержащейся в СМИ, а также в Интернете.

Критерии оценки ответа студента на зачете

Зачет является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме устного опроса с предварительной подготовкой студента в течении 15 минут. Каждый вопрос из тем изученных на лекционных и практических занятиях, а также по вопросам тем для самостоятельной работы студентов. Экзаменатор вправе задавать дополнительные вопросы. Экзаменатор может проставить зачет без опроса и собеседования тем студентам, которые активно работали на практических (семинарских) занятиях.

Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Если в процессе зачета студент использовал недопустимые дополнительные материалы (шпаргалки), то экзаменатор имеет право изъять шпаргалку и поставить оценку «незачтено».

При выставлении оценки экзаменатор учитывает знание фактического материала по программе, степень активности студента на семинарских занятиях, логику, структуру, стиль ответа культуру речи, манеру общения, готовность к дискуссии, аргументированность ответа, уровень самостоятельного мышления, наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка **«зачтено»** ставится студенту, ответ которого содержит глубокое знание материала курса, знание концептуально-понятийного аппарата всего курса, знание литературы по курсу или ответ которого демонстрирует знания материала по программе, содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«не зачтено»** ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, допустившему принципиальные ошибки при изложении материала, а также не давшему ответа на вопрос.

Методические указания и материалы 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 курса.

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.

Коллоквиум

Форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный контроль знаний по определенным разделам для оценки текущего уровня знаний студентов, а также для повышения знаний студентов.

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».

Составление презентаций в Microsoft PowerPoint

Презентация дает возможность наглядно представить инновационные идеи, разработки и планы. Учебная презентация представляет собой результат самостоятельной работы студентов, с помощью которой они 19 наглядно демонстрируют материалы публичного выступления перед аудиторией. Компьютерная презентация – это файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд содержит законченную по смыслу информацию, так как она не

переносится на следующий слайд автоматически в отличие от текстового документа. Студенту – автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты. В этом ему поможет целый набор готовых объектов (пиктограмм, геометрических фигур, текстовых окон и т.д.). Бесспорным достоинством презентации является возможность при необходимости быстро вернуться к любому из ранее просмотренных слайдов или буквально на ходу изменить последовательность изложения материала. Презентация помогает самому выступающему не забыть главное и точнее расставить акценты. Одной из основных программ для создания презентаций в мировой практике является программа PowerPoint компании Microsoft. Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков – не менее 24 пт. Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должен быть одного цвета. Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние ? площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов. Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости. На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться. При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания названий улиц, фамилий авторов методик и т.д.

Выполнение рефератов

Реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Объем реферата может достигать 20-30 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких (не менее 10) литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Работа должна состоять из следующих частей:

- введение,
- основная часть (может включать 2–4 главы)
- заключение,
- список использованных источников,

– приложения.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы для исследования, характеризуется ее научное и практическое значение для развития современного производства, формируются цели и задачи контрольной работы, определяется объект, предмет и методы исследования, источники информации для выполнения работы. Примерный объем введения – 1-2 страницы машинописного текста.

Основная часть работы выполняется на основе изучения имеющейся отечественной и зарубежной научной и специальной экономической литературы по исследуемой проблеме, законодательных и нормативных материалов. Основное внимание в главе должно быть уделено критическому обзору существующих точек зрения по предмету исследования и обоснованной аргументации собственной позиции и взглядов автора работы на решение проблемы. Теоретические положения, сформулированные в главе, должны стать исходной научной базой для выполнения последующих глав работы.

Для подготовки реферата должны использоваться только специальные релевантные источники. Кроме рефератов, тематика которых связана с динамикой каких либо явлений за многие годы, либо исторического развития научных взглядов на какую-либо проблему, следует использовать источники за период не более 10 лет.

Примерный объем – 15–20 страниц машинописного текста.

В заключении отражаются основные результаты выполненной работы, важнейшие выводы, и рекомендации, и предложения по их практическому использованию. Примерный объем заключения – 2–3 страницы машинописного текста.

В приложениях помещаются по необходимости иллюстрированные материалы, имеющие вспомогательное значение (таблицы, схемы, диаграммы и т.п.), а также материалы по использованию результатов исследований с помощью вычислительной техники (алгоритмы и программы расчетов и решения конкретных задач и т.д.).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах

5.1 Основная литература:

1. Серапинас Б.Б. Математическая картография [Текст] : учебник для студентов вузов / Б. Б. Серапинас. - М. : Академия, 2005. - 336 с. : ил. -

(Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 328-329. - ISBN 5769521317

2. Берлянт А.М. Картография [Текст] : учебник для студентов вузов / А. М. Берлянт ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Книжный дом "Университет", 2010. - 325 с., [8] л. цв. ил. : ил. - Библиогр.: с. 323-325. - ISBN 9785982275813 : 352.00

3. Кузякина М.В., Пелина А.Н. Математическая картография в примерах и задачах[Текст]: учебное пособие/ М.В. Кузякина, А.Н. Пелина – ИПЦ КубГУ, 2018.– 96 с. – ISBN 978-5-8209-1453-9

5.2 Дополнительная литература:

1. Витковский, В.В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 473 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32797. — Загл. с экрана.

В число дидактических материалов, используемых в учебном процессе, входят:

географические атласы

1. Атлас СССР. М., 1985.
2. Географический атлас «География России: население и хозяйство», 9-й класс. М., 2009.
3. Географический атлас мира. М.: ФГУП «Производственное картографическое объединение «Картография», 2009.
4. Географический атлас для учителей средней школы. М., 1983.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационный сайт ЦГИ ИГРАН http://geocnt.geonet.ru
2. A World of projections – a photoset on Flicr. http://flickr.com/photos/sbprzd/sets/72057594138628700
3. Dana P.H. Map Projection Overview http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/mapproj.html
4. Fuller Projection. http://www.grunch.net/synergetics/map/dymax.html
5. National Atlas of the United States. http://www.nationalatlas.gov
6. The Arthur H. Robinson Map library at the university of Wisconsin-Madison. http://www.geography.wisc.edu/maplib/index.html

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов осуществляется в целях подготовки к практическим занятиям (согласно тематическому плану, см. ФОС) и к зачету (см. перечень вопросов к зачету).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

Для освоения учебной дисциплины «Математическая картография» в процессе обучения будут использоваться следующие ПО современных информационно-коммуникационных технологий:

– Microsoft Office Word;
– Microsoft Office Exel;
– Microsoft Office PowerPoint.

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронным библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)

5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. Единая интернет- библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№ п/п	Вид занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных занятий, практик, помещений для самостоятельной работы	Фактический адрес учебных кабинетов (№ аудитории)
1	Лекции	**Мультимедийная аудитория с выходом в ИНТЕРНЕТ: комплект учебной мебели – 21 стол + 42 стула; доска учебная.; проектор ViewSonic PJ562; комплекс мультимедийный интерактивный демонстрационный Smart Board; ноутбук Lenovo B570 i3-2370M/4G500/nV410M/1G/DVDRW/Cam/W7HB/15,6HD**	201
2	Практические занятия	**Мультимедийная лаборатория с выходом в ИНТЕРНЕТ: 13 рабочих станций с графикой Aquarius EltE50S45 (Intel P-2800, 4 GB, HDD 256 GB) + монитор Aquarius TF1910W, 24 стула, 10 компьютерных столов, 1 стол для сервера**	206
3	Практические занятия	**Мультимедийная лаборатория с выходом в ИНТЕРНЕТ:** 12 рабочих станций, доска магнитно-маркерная	Информационно-вычислительный центр компьютерный класс №4