

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Математическая картография Б3.Б.12**

Направление подготовки: 021300.62 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Рафикова Ф.З. , Рожко М.В.

**Рецензент(ы):**

Денмухаметов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Панасюк М. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948312718

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Рафикова Ф.З. кафедра географии и картографии Институт управления, экономики и финансов , Farida.Rafikova@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Рожко М.В. кафедра сервиса и туризма Институт управления, экономики и финансов , Mihail.Rozhko@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель образовательного модуля - обретение комплексных профессиональных компетенций (знаний и навыков) в области Математической картографии. Образовательный модуль должен способствовать выработке целостного представления о картографической основе, т.е. теории картографических проекций, их применении, масштабах, компоновке.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.12 Профессиональный" основной образовательной программы 021300.62 Картография и геоинформатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки "Картография и геоинформатика" (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины "Математическая картография" в составе профессионального цикла (Б.3), его общей части. "Математическая картография" является составной частью крупного модуля - "Основы картографии", включающий такие дисциплины, как Топография, Картоведение, Геодезические основы карт и Основы спутникового позиционирования.

Данный модуль является основой для изучения таких модулей, как Географическое картографирование, геоинформатика, Геоинформационное картографирование ? важнейших модулей в структуре ООП.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, топографии
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью составлять и редактировать общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий; разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	владением аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанными на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

базовые знания основ картографии; в т.ч.

- иметь представления об отображении поверхности Земли и других небесных тел на плоскости;
- знать элементы математической основы карт;

2. должен уметь:

использовать теоретические знания на практике, в т.ч

- определять картографические проекции по виду параллелей и меридианов нормальной сетки;
- вычислять искажения в различных картографических проекциях;

3. должен владеть:

методами построения картографических сеток, выбора проекций для изображения различных территорий.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	3	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Закономерности и общие положения отображения поверхностей небесных тел на плоскости	3	1,2	4	0	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Теория искажений	3	3,4	4	0	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Классификация картографических проекций	3	5-10	4	18	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Основные положения теории определения главных масштабов, компонок и других элементов математической основы карт.	3	11-14	2	4	0	Контрольная работа
6.	Тема 6. История развития учений о математической основе карт	3	15, 16	2	0	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			18	22	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

В вводной лекции рассматриваются основные определения. Математическая картография, ее место в системе географических наук. Понятие о географической карте, основные свойства и элементы географических карт. Классификация географических карт по масштабу, территориальному охвату, тематике и назначению. Понятия о других картографических произведениях ? глобусы, атласы, рельефные карты, блок-диаграммы, анаглифические карты, фотокарты, карты-транспаранты, карты на микрофишах, цифровые и электронные карты.

### Тема 2. Закономерности и общие положения отображения поверхностей небесных тел на плоскости

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Даются общие представления о форме и размерах Земли. Понятие о физической поверхности Земли и поверхностях относимости. Системы координат, применяемые в математической картографии. Геодезическая основа карт: геодезические системы координат и высот, параметры референц-эллипсоида, геодезические даты, опорные пункты и способы их определения и закрепления на поверхности Земли.

### Тема 3. Теория искажений

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Понятие об искажениях. Искажения углов, длин, площадей и форм. Эллипс искажений и его элементы. Распределение искажений в картографических проекциях. Линии и точки нулевых искажений. Понятие об изоколах. Способы вычислений искажений по картам. Понятие о линиях локсодромии и ортодромии.

### Тема 4. Классификация картографических проекций

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Определение картографической проекции. Уравнения меридианов и параллелей. Картографическая сетка и условия ее изображения. Классификации картографических проекций: по характеру искажений; по виду вспомогательной геометрической поверхности; по ориентировке картографической сетки в зависимости от точки полюса принятой системы координат; по способам получения проекций. Распределение искажений в картографических проекциях. Общие положения о наилучших и идеальных проекциях. Аналитические способы построения картографических сеток некоторых общеупотребительных проекций нормальных по виду меридианов и параллелей. Распознавание проекций по виду изображения их меридианов и параллелей. Проекция для создания карт конкретного назначения: топографических, морских, аэронавигационных. Выбор проекций для изображения различных территорий (карт Мира, полушарий, отдельных материков или крупных частей суши, карт океанов и его составных частей).

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Задание 1. Определение картографических проекций по виду параллелей и меридианов нормальной сетки  
Задание 2. Вычисление размеров искажений  
Задание 3. Построение картографических сеток нормальных проекций  
Задание 4. Нанесение линий положения (локсодромии и ортодромии) и определения их длин

**Тема 5. Основные положения теории определения главных масштабов, компоновок и других элементов математической основы карт.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Масштабы географических карт различного назначения. Главные и частные масштабы и способы их определения на примере различных картографических сеток. Масштабные ряды. Координатные сетки, показываемые на картах. Понятие и виды координатных сеток (картографическая сетка, сетка прямоугольных координат, сетка-указательница, специальные сетки). Формат и компоновки карт. Разграфки и некоторые системы номенклатур карт. Форма и виды рамок.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Задание 5. Определение номенклатуры листов топографических карт по заданным координатам

**Тема 6. История развития учений о математической основе карт**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Зарождение математической картографии. Связь математической картографии с развитием представлений о фигуре Земли и с производством астрономо-геодезических измерений. Российская школа математической картографии (для самостоятельного изучения).

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	3	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Закономерности и общие положения отображения поверхностей небесных тел на плоскости	3	1,2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Теория искажений	3	3,4	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Классификация картографических проекций	3	5-10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Основные положения теории определения главных масштабов, компонок и других элементов математической основы карт.	3	11-14	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. История развития учений о математической основе карт	3	15, 16	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				32	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для реализации компетентностного подхода в изучении образовательного модуля Математическая картография по направлению 021300 - Картография и геоинформатика в учебном процессе используются преимущественно традиционные образовательные технологии обучения: лекции, практические и семинарские занятия.

Кроме того, для повышения уровня подготовки, уменьшения трудоемкости выполнения заданий и установления более тесного контакта с обучающимися можно использовать онлайн-консультации по Интернету.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Определение математической картографии, ее структура и место в системе картографии. 2. Определение, основные свойства географических карт.

### Тема 2. Закономерности и общие положения отображения поверхностей небесных тел на плоскости

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Геодезическая основа.

### Тема 3. Теория искажений

контрольная работа, примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Виды искажений. 2. Искажения углов. 3. Искажения площадей.

### Тема 4. Классификация картографических проекций

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Равноугольные проекции. 2. Равнопромежуточные проекции.

### Тема 5. Основные положения теории определения главных масштабов, компонок и других элементов математической основы карт.

контрольная работа, примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Что такое масштаб? 2. Что такое компоновка? 3. Что такое номенклатура карт?

### **Тема 6. История развития учений о математической основе карт**

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Вклад древнегреческих ученых в развитие представлений о форме и размерах Земли 2. Труды К. Птолемея 3. Вклад Г. Меркатора в развитие картографии 4. Российская школа математической картографии

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Образец тестового задания контрольной работы

1. Выберите, какие из перечисленных ниже дисциплин, относятся к научным циклам картографии:

1. оформление карт,
2. картографическая топонимика,
3. картографическая семиотика,
4. история картографии,
5. издание карт,
6. картоведение

#### **7.1. Основная литература:**

1. Картоведение: Учебник для вузов /А.М. Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова и др.; Под ред. А.М. Берлянта - М.: Аспект Пресс, 2003. - 477с.
2. Курошев Г.Д., Смирнов Л.Е. Геодезия и топография: Учебник для студ. вузов. М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 176с.
3. Мозжерин В. В. Практикум по картографии: мат. основа карт: учеб.-метод. пособие / В.В. Мозжерин. ?Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2006. ?142 с.
4. Мозжерин В. В. Практикум по картографии: [учебно-методическое пособие] / В.В. Мозжерин, В.А. Кажокина; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т экологии и географии. ?Казань: Казанский университет, 2012.
5. Серапинас Б.Б. Математическая картография: Учебник для вузов. М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 336с.
6. Южанинов В.С. Картография с основами топографии. М.: Высшая школа, 2005. - 302с.

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. - М.: Аспект Пресс, 2002. - 336 с.
2. Вахрамеева Л.А., Бугаевский Л.М., Казакова З.Л. Математическая картография. М.: Недра, 1986. - 285 с.
3. Картография с основами топографии: Учеб. Пособие для студентов пед.ин-тов./ Под ред. Г.Ю.Грюнберга. М.: Просвещение, 1991. - 368с.
4. Комисарова Т.С. Картография с основами топографии: Учебник для студентов высших пед. учеб. заведений, обучающихся по геогр. и естественно-научным специальностям /Т.С. Комисарова. - М.: Просвещение, 2001. - 181 с.
5. Салищев К.А. Картоведение. М.: МГУ, 1990. - 400 с.
6. Салищев К.А. Картография. М.: Высшая школа, 1982. - 272 с.
7. Сваткова Т.Г. Атласная картография: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Картография" и "Прикладная картография в географии" /Т.Г. Сваткова. - М.: Аспект Пресс, 2002. -203с.



### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Википедия - версия энциклопедии на русском языке. - <http://ru.wikipedia.org/>

ГИС Ассоциация. - <http://www.gisa.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru>

УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ, КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН. - <http://www.to16.rosreestr.ru/>

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. - [www.rosreestr.ru](http://www.rosreestr.ru)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Математическая картография" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Минимально необходимый перечень материально-технического обеспечения включает в себя: компьютерный класс с выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021300.62 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки Геоинформатика .

Автор(ы):

Рожко М.В. \_\_\_\_\_

Рафикова Ф.З. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Денмухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.