**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Кафедра

Картографии и геоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.И. Обиденко

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Блок 1 «Дисциплины»

Б3.Б.5 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ

Направление подготовки

05.03.03 Картография и геоинформатика

Профиль подготовки

**Картография**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр (ы) | 4 |
| Всего зачетных единиц (з.е.) | 3 |
| Всего часов на дисциплину: | 108 |
| - из них аудиторных часов: | 51 |
| - из них часов на самостоятельную работу: | 57 |
| Вид промежуточного контроля | зачет |  36  | 4 семестр |
|  |  |  |  |

Новосибирск, 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров *05.03.03 «Картография и геоинформатика»,* профиль *«Картография»*и учебного плана направления подготовки

Рабочую программу составил *Касьянова Елена Леонидовна, доцент кафедры картографии и геоинформатики, канд.техн.наук, доцент*

Рецензент программы (*Ф.И.О., должность, наименование кафедры, ученая степень, ученое звание*)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры *картографии и геоинформатики*

«» 201\_\_ г. Протокол № .

Зав. кафедрой К и Г *Дышлюк С.С*

 (подпись)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой картографии и геоинформатики

« » 201\_\_ г. Протокол № .

Зав. кафедрой К и Г *Дышлюк С.С* (подпись)

Программа одобрена ученым советом института *геодезии и менеджмента*

« » 201\_\_ г. Протокол № .

Председатель ученого совета *ИГиМ Середович С.В.* (подпись)

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий библиотекой *Тимофеева Л.А.* (подпись)

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математическая картография» является формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определяющих их готовность и способность, как будущих специалистов по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика к эффективному применению усвоенных знаний для

изображения поверхностей относимости на плоскости для создания математической основы общегеографических, тематических и номенклатурных карт России и Мира.

 *Задачами* изучения данной дисциплины студентами являются:

– изучение теории вычисления и построения картографических проекций для различного типа карт конкретных территорий.

1. **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данная дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относящиеся к базовой части основной профессиональной образовательной программы (ООП) высшего образования – программ бакалавриата ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика». Дисциплина преподается в 4 семестре, она является основой для последующего изучения дисциплин «Выбор картографических проекций», который читается в 5 семестре; «Основы геоинформационного картографирования», который читается на 3 курсе.

Данная учебная дисциплина должна изучаться параллельно с дисциплинами «**«**Геодезические основы карт», «Общие вопросы проектирования и составления карт», «Общегеографические карты».

 Изучению дисциплины «Математическая картография» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Математика», «Информатика», «Топография» ООП подготовки бакалавра по направлению 05.03.03 «Картография и геоинформатика».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускников следующих компетенций:

общекультурные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код**компетенции* | *Содержание**формируемой**компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОК-7 | способность к самоорганизации и к самообразованию  | ***Выпускник знает:*** источники и способы поиска современной, достоверной технической информации (в том числе зарубежных) в области картографии и геоинформатики***Выпускник умеет:*** применить творческий потенциал в профессиональной деятельности ***Выпускник владеет:*** навыками анализа и оценки научных достижений, опыта практической деятельности в сфере картографии и геоинформатики |

общепрофессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код**компетенции* | *Содержание**формируемой**компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОПК-1 | способность владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных | ***Выпускник знает:*** правила, основные формулы и теорию высшей математики, необходимые для применения в теории картографических проекций.***Выпускник умеет:*** выполнять проецирование физических поверхностей Земли на плоскость для получения картографических проекций.***Выпускник владеет:*** навыками анализа и обработки картографической и географической информации для изображения картографических проекций |
| ОПК-2 | способность владеть базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет"), использовать геоинформационные технологии | ***Выпускник знает:***существующие на рынке современное программное обеспечение и компьютерные технологии, необходимые для выполнения расчетов и построения картографических проекций.***Выпускник умеет:*** профессионально эксплуатировать современное ПО для выполнения расчетов и построения картографических проекций.***Выпускник владеет:*** способностью к профессиональной эксплуатации компьютерных технологий и ПО для выполнения расчетов и построения картографических проекций. |
| ОПК-4 | способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ***Выпускник знает:*** правила поиска, хранения и обработки информации, используемой для выполнения расчетов и построения картографических проекций.***Выпускник умеет:*** применять базовые навыки представления графической информации (картографических проекций) в требуемом формате.***Выпускник владеет:***базовыми навыками представления картографической информации с использованием компьютерных технологий |

профессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код**компетенции* | *Содержание**формируемой**компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ПК-1 | способность владеть базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, топографии | ***Выпускник знает:*** базовые общепрофессиональные теоретические основы разделов географии, методы картографической интерпретации данных и знаний о Земле***Выпускник умеет:*** использоватьтеоретические знания о географической оболочке, теоретические основы географии и геоморфологии для определения элементов карты и способов изображения объектов и явлений на картах***Выпускник владеет:*** базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, топографии для создания различных видов картографических произведений |
| ПК-3 | способность владеть базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, методов работы в компьютерных сетях, умение создавать базы данных и использовать ресурсы сети "Интернет" для целей картографирования, получения и обработки снимков, владение средствами глобального позиционирования | ***Выпускник знает:*** назначение компьютерных технологий для вычисления и отображения картографических проекций, размещения этой информации в БД и сети «Интернет».***Выпускник умеет:***анализировать существующие технологии и методы вычисления и отображения картографических проекций, размещения этой информации в БД и сети «Интернет».***Выпускник владеет:*** методами правильного и наглядного отображения картографических проекций, размещения их в БД и сети «Интернет».. |
| ПК-4 | способность владеть знаниями об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС, умение создавать инфраструктуры пространственных данных | ***Выпускник знает:*** современный интерфейс географических информационных систем (ГИС), модели, форматы данных для вычисления и построения картографических проекций; ***Выпускник умеет:***выполнять ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС для вычисления и построения картографических проекций;  работать в ПО и с атрибутивными характеристиками таблиц для вычисления и построения картографических проекций . ***Выпускник владеет:***приемами профессиональной эксплуатации современного ПО, применяемого для вычисления и построения картографических проекций.  |
| ПК-10 | способность использовать инфраструктуры пространственных данных и геопорталы, методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач, умение создавать географические базы и банки данных | ***Выпускник знает:*** методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников при создании картографических произведений. ***Выпускник умеет:*** создавать географические базы и банки данных. ***Выпускник владеет:*** современными методами и инструментарием программного обеспечения для создания картографических произведений |
| ПК-14 | способность владеть современным программным обеспечением в области картографии, геоинформатики | ***Выпускник знает:*** современное программное обеспечение в области картографии, геоинформатики.***Выпускник умеет:*** создавать различные типы карт, используя традиционные и цифровые методы. ***Выпускник владеет:*** изобразительными средствами и компьютерными технологиями при разработке дизайна картографических произведений.. |

1. **Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

|  |  |
| --- | --- |
| *Вид учебной работы* | *Трудоемкость (часы)* |
| Всего часов | Семестр |
|  |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | **51** |  |  |
| *Из них в интерактивной форме:* | *14* |  |  |
| В том числе: |  |  |  |
| Лекции (Лк) | 34 |  |  |
| Лабораторные занятия (Лз) | 17 |  |  |
| Практические занятия (Пз) |  |  |  |
| Семинары (См) |  |  |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **57** |  |  |
| В том числе: |  |  |  |
| Расчетно-графические работы (РГР) |  |  |  |
| Курсовая работа (проект) (КР, КП) |  |  |  |
| Домашнее задание (Дз) | 4 |  |  |
| Написание реферата (Реф) |  |  |  |
| Выполнение типового расчета (Тр) |  |  |  |
| Проработка лекционного материала (Лкп) | 17 |  |  |
| Подготовка к лабораторным занятиям (Лзп) | 17 |  |  |
| Подготовка к практическим занятиям (Пзп) |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы:* |  |  |  |
| Подготовка докладов в форме презентаций |  |  |  |
| ………. |  |  |  |
| **Подготовка к экзамену (Пэкз)** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Вид промежуточной аттестации** | зачет |  |  |
| **Общая трудоемкость:** ЧасыЗачетные единицы | **108** |  |  |
| **3** |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Содержание дисциплины**
	1. **Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Наименование раздела**дисциплины* | *Содержание раздела* |
|  | Общие положения. Общая теория картографических проекций, элементы математической основы карт. | Предмет и задачи математической картографии. Краткая история, современное состояние и перспективы развития. Понятия о земном эллипсоиде, его параметры, задачи связанные с использованием эллипсоида. Системы координат, применяемые в математической картографии. Понятие о картографической проекции и сетке. Основы теории искажений. Общие положения об изображении поверхности эллипсоида и шара на плоскости. Масштаб длин, масштабы по меридианам и параллелям. Понятия о масштабах и искажениях. Эллипс искажений, его свойства, назначение, геометрическое построение.  |
|  | Классификация картографических проекций. | Признаки классификаций. Проекции регулярных и реальных поверхностей. Классификация по виду уравнений, по ориентировке картографической сетки. Классификация карт по характеру и величинам искажений, по виду нормальной картографической сетки. Проекции с параллелями постоянной и переменной кривизны.  |
|  | Способы получения проекций. | Прямые способы получения проекций. Графогеометрические способы. Способы перспективного проектирования шара на плоскость, на поверхность конуса, на боковую поверхность цилиндра, изыскание проекций с заданными свойствами искажений. |
|  | Картографические проекции карт различного назначения. | Проекции общегеографических карт. Проекции Международных карт масштабов 1:1000000 и 1:2500000. Проекции топографических карт. Проекции навигационных карт, карт природы, социально-экономических карт. |
|  | Основные направления автоматизации в математической картографии | Автоматизация при определении и построении картографических проекций, расчете основных характеристик картографических проекций. |

* 1. **Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование раздела**дисциплины* | *Трудоемкость (часы)* | *Формы контроля* *успеваемости* |
| *Лекции* | *Лабораторные занятия* | *СРС* | *Всего* |
|  | Общие положения. Общая теория картографических проекций, элементы математической основы карт. | 10 |  | 15 | 25 | Тестирование |
|  | Классификация картографических проекций. | 8 | 9 | 14 | 31 | Отчет по практической работе№1 |
|  | Способы получения проекций. | 4 |  | 8 | 14 | Устный опрос |
|  | Картографические проекции карт различного назначения. | 8 | 8 | 14 | 30 | Отчет по лабораторной работе №2 |
|  | Основные направления автоматизации в математической картографии | 4 |  | 4 | 8 | Ответы на контрольные вопросы |
|  | Промежуточнаяаттестация |  |  |  |  | зачет |
|  | *Всего* | 34 | 17 | 57 | 108 |  |

* 1. **Лабораторные занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы лабораторных занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
| 2,3,4,5 | Аналитическое исследование свойств двух картографических проекций. Вычисление искажений этих проекций и построение нормальных сеток картографических проекций с помощью ПО «ГИС. Карта -2011».Построение сеток картографических проекций со схематичным нанесением основных материков. | 17 |
|  | *Всего* | 17 |

* 1. **Практические (семинарские) занятия –** не предусмотрено

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы практических занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
|  | Всего |  |

* 1. **Курсовое проектирование**
	2. **Самостоятельная работа студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела* *дисциплины* | *Содержание СРС* | *Порядок* *реализации* | *Трудоемкость(часы)* | *Контроль выполнения СРС* |
| 1 | Проработка теоретического материала по теме: «Общие положения». | Студент прорабатывает вопросы математической картографии, её истории, современного состояния и перспектив развития. Понятия о земном эллипсоиде, его параметры, задачи связанные с использованием эллипсоида. Опорные геодезические сети, наземные, спутниковые и другие методы их создания. Понятия о математической обработке результатов измерений.  | 5 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 2 | Проработка теоретического материала по теме: «Общая теория картографических проекций». | Студент прорабатывает вопросы системы координат, применяемые в математической картографии, даёт понятие о картографической проекции и сетке. Основы теории искажений. Общие положения об изображении поверхности эллипсоида и шара на плоскости. Вывод формул линейных, угловых и площадных элементов на поверхности эллипсоида и на плоскости в проекции. Вывод условий равноугольного и равновеликого изображения эллипсоида вращения на плоскости. Готовится к выполнению лабораторной работы. | 4 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 3 | Проработка теоретического материала по теме: «Элементы математической основы карт». | Студент прорабатывает вопросы понятий о масштабах и искажениях. Вывод формул масштаба длин по любому направлению и масштаба площадей. Частные масштабы по меридианам и параллелям. Исследование изменения масштаба в точке. Главные направления на поверхности и плоскости. Экстремальные масштабы. Эллипс искажений, его свойства, назначение, геометрическое построение. Вывод формул наибольшего углового искажения и масштаба площадей и использованием эллипса искажений.  | 4 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 3 | Проработка теоретического материала по теме: «Классификация картографических проекций». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу  | 6 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 4 | Выполнение аналитического исследования картографических проекций | Студент выполняет описание свойств картографических проекций. | 8 | Проверка описания. |
| 5 | Выполнение расчетов в специализированном программном обеспечении при выполнении лабораторной работы | Студент выполняет расчеты по лабораторной работе «Вычисление искажений проекций и построение нормальных сеток картографических проекций с помощью ПО «ГИС. Карта -2011» | 8 | Проверка расчетов |
| 6 | Проработка теоретического материала по теме: «Способы получения проекций». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 4 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 7 | Проработка теоретического материала по теме: «Картографические проекции карт различного назначения». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 4 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 8 | Проработка теоретического материала по теме: «Основные направления автоматизации в математической картографии»  | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 6 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 9 | Выполнение построения в специализированном программном обеспечении сеток картографических проекций | Студент выполняет построение сеток картографических проекций. | 8 | Защита лабораторной работы |
| *Всего* |  | 57 |  |

* 1. **Матрица междисциплинарных связей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечивающих (предыдущих)* *дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин* |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
|  | Математика | + | + | + | + | + |  |  |  |  |
|  | Информатика  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |
|  | Топография | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин* |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| 1. 1
 | Выбор картографических проекций  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |
| 1. 2
 | Основы геоинформационного картографирования |  | + | + | + | + |  |  |  |  |

* 1. **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ разделадисциплины* | *Трудоемкость(часы)* | *Компетенции* |
| ОК-7 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-4 | ПК-1 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-10 | ПК-14 |  |  | *Общее число компетенций* |
| 1 | 25 | + | + |  | + | + | + | + | + |  |  |  | 7 |
| 2 | 31 | + | + |  |  |  | + | + | + | + |  |  | 6 |
| 3 | 14 | + |  | + | + | + |  | + | + | + |  |  | 7 |
| 4 | 30 | + | + | + | + |  | + | + | + | + |  |  | 8 |
| 5 | 8 |  |  | + |  | + |  | + | + | + |  |  | 5 |
| зачет |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Всего* | **108** | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 |  |  | **33** |

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**
	1. **Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Библиографическое описание* | *Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ* |
|  | Бугаевский,Л.М. , Вахрамеева Л.А.. Математическая картография: учеб.пособие для вузов,– М.: Златоуст, 1998. – 257 с. | 97 |
|  |  Топчилов М.А., Ромашова Л.А., Николаева О.Н. Картография: учеб. - метод. пособие - Новосибирск: СГГА, 2009. – 109с. | 148 |
|  | Вахрамеева Л.А. Математическая картография: учебник для вузов.- М.: 1986.- 286. | 69 |
|  | Берлянт, А.М. Картография: учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2010. – 328 с. | 50 |

* 1. **Дополнительная литература**

|  |  |
| --- | --- |
| *№**п/п* | *Библиографическое описание* |
|  | Серапинас Б.Б. Математическая картография. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.  |
|  | Бугаевский, Л.М., Вахрамеева Л.А. Картографические проекции : спр. пособие . – М.:Недра, 1998. – 293с. |
|  | Гараевская Л.С., Малюсова Н.В. Практическое пособие по картографии. – М.: Недра, 1990. – 294 с. |
|  | Гинзбург Г.А., Салманова Т.Д. Пособие по математической картографии // Тр. ЦНИИГАиК.–Вып.160.–М.: Недра, 1964.–456 с.  |
|  | Иванов А.Г., Загребин Г.И. Методика автоматизации процессов построения элементов математической основы. –Национальное картографирование: состояние, проблемы и перспективы развития: Сборник научных докладов. –К.:ДВНП «Картография». –2010. –Вып. 4. –С. 213-217.  |
|  | Атлас по выбору картографических проекций под ред. Гинзбурга Г.А. Труды ЦНИИГАиК.- Вып.110.- М., 1957. |
|  | Топчилов М.А., Ромашова Л.А., Николаева О.Н. Аналитическое исследование свойств картографических проекций: метод. указания.. - Новосибирск: СГГА, 2006. – 25с. |

* 1. **Нормативная документация**
	2. **Периодические издания**
1. Журнал «Геодезия и картография».
2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка»
	1. **Интернет-ресурсы:**
3. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ) <http://lib.sgugit.ru>:
4. Сетевые удалённые ресурсы:

а) Электронно-библиотечная система издательства «Лань»<http://e.lanbook.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

б) Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

в) Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.

1. Журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»: http://journal.miigaik.ru
2. Журнал «Геопрофи»: http://www.geoprofi.ru

1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Вид занятий* | *Название* *лаборатории**(№ аудитории)* | *Материально-техническая база* | *Программное* *обеспечение* |
| Практические занятия | Компьютерный класс на 10 рабочих мест (аудитория № 410) | Компьютеры Intel Core i5x4i5- 4670 2x4Gb-DDR3/ View Sonic 24”, HDD 1TB | ОС Windows XP, Open Office, Microsoft Internet Explorer  |
| Компьютерный класс на 10 рабочих мест (аудитория № 411) | Компьютеры Intel Core i7 5700 2x8Gb-DDR3 GeForce GTX960/ Philips 24”, HDD 1TB | ОС Windows 8, Open Office, QGIS, ArcGIS, 3Ds Max, Unity, GRASS GIS, Autodesk Civil 3D, Android Studio, Visual Studio Express, Microsoft Internet Explorer |
| Лекции | Мультимедийные лекционные (аудитория № 422, аудитория № 424) | Компьютеры: Netbook Acer ACR-AOD 250-OBb,10”, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. | ГИС Панорама (ГИС Карта 2011) 5 ключей |
| СРС | Лаборатория геоинформационного картографирования (аудитория № 127) | Компьютеры: AMD Phenom X49750 AM2, ОЗУ 2 ГБ /ведеокарта/Acer193 AYMD/HDD 1TB - 1 шт. ПЭВМ P4, HDD 160 Gb, LG 17” – 1 шт. | ОС Windows XP, Open Office |

Вся компьютерная техника объединена в локальную сеть с высокоскоростным выходом в Интернет (100 Мб/сек), имеются принтеры, сканеры, ксерокс, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. На компьютерах установлено лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение (ОС Windows7, ОС Windows XP, ГИС Панорама (ГИС Карта 2011) 5 ключей, Auto CAD, InkScape (аналог Corel DRAW Graphics),GIMP (аналог Adobe Photoshop), InkScape (аналог Macromedia Free Hand), Acrobat Reader (свободно распростр.), Cunei Form (аналог ABBYY Fine Reader), QGIS (свободно распростр.), AutoDesk 3Ds MAX, PostgreSQL + PostGIS + pgRouting (свободно распростр.), GeoServer (свободно распростр.), GIS SAGA (свободно распростр.), Open Office, Unity, Visual Studio Express, Microsoft Internet Explorer и т.д.).

Привлекаемая аудиторная и лабораторная база для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных занятий, НИР, оснащена мультимедийным оборудованием, расходными материалами, компьютерной аппаратурой и программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГУГиТ.

1. **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**
	1. **Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших вопросов вычисления и построения математической основы картографических произведений. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

Необходимо усвоить и изучить современные методы вычисления и построения математической основы картографических произведений. При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объёме учебного материала. Значительную часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Нет необходимости полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к зачету, при выполнении самостоятельных заданий, при написании выпускной бакалаврской работы.

* 1. **Рекомендации по организации лабораторных работ**

Необходимо усвоить и изучитьосновы теории искажений. Общие положения об изображении поверхности эллипсоида и шара на плоскости. Вывод формул линейных, угловых и площадных элементов на поверхности эллипсоида и на плоскости в проекции. Вывод условий равноугольного и равновеликого изображения эллипсоида вращения на плоскости.

 Понятия о масштабах и искажениях. Вывод формул масштаба длин по любому направлению и масштаба площадей. Частные масштабы по меридианам и параллелям. Исследование изменения масштаба в точке. Признаки классификаций. Прямые способы получения проекций. Графогеометрические способы. Проекции общегеографических карт. Автоматизацию при определении и построении картографических проекций, расчете основных характеристик картографических проекций.

При аналитическом исследовании картографических проекций пользоваться лекциями и другой литературой.

Провести вычисления искажений картографических проекций по основным формулам, представленным в методическом пособии. Занести все вычисления в таблицы.

Построить сетки картографических проекций с отображением основных материков (схематично).

* 1. **Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Согласно учебному плану направления подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, профиль подготовки «Картография» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний в виде вычисленных и построенных сеток картографических проекций.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет.

При подготовке к итоговой работе необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к выполнению итоговой работы необходимо начинать заранее. Следует проанализировать учебную литературу, ведомственные материалы по теме проекта, провести работу с интернет - источниками. Все собранные сведения систематизировать и изложить в рабочей тетради.

1. **Образовательные технологии**
	1. **Традиционные и инновационные образовательные технологии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Используемые технологии* | *Вид занятий* |
|  | Слайд-лекции  | Лекции |
|  | Справочники и базы данных учебного назначения | Лабораторные занятия |
|  | Электронное тестирование | СРС |

* 1. **Интерактивные методы обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела**дисциплины* | *Интерактивные методы обучения* | *Трудоемкость**(часы)* |
| 1 | Электронная лекция на тему: «Элементы математической основы карт». | 4 |
| 2 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Классификация карт по характеру и величинам искажений, по виду нормальной картографической сетки». | 2 |
| 3 | Тестирование | 4 |
| 5 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Основные направления автоматизации в математической картографии.». | 4 |
|  | *Всего* | 14 |

1. **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**
	1. **Общие положения**

Оценочные средства по дисциплине (модулю) формируются в соответствии с «Положением об организации текущей и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по основным профессиональным образовательным программам высшего образования программы бакалавриатаи на основе «Положения о формировании фонда оценочных средств по дисциплине ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий».

Для выявления результатов обучения используются оценочные средства и технологии, представленные в Паспорте ФОС по дисциплине.

* 1. **Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* *п/п* | *Наименование* *оценочного средства* | *Вид аттестации* | *Коды контролируемых компетенций* |
|  | Вопросы к зачету | Промежуточная аттестация | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-14 |
|  | Вопросы для защиты лабораторных работ | Текущая аттестация | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4 |
|  | Тесты | Текущая аттестация | ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-14 |

Фонд оценочных средств прилагается к данной рабочей программе.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* *п/п* | *Наименование оценочного* *средства* | *Краткая характеристика* *оценочного средства* | *Представление* *оценочного средства* *в ФОС*  |
|  | Вопросы к зачету | Средство контроля усвоения материала дисциплины. | Перечень вопросов |
|  | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

* 1. **Вопросы для подготовки к промежуточному контролю (экзамену, зачету):**

Вопросы к зачету:

1.Предмет и задачи математической картографии.

2. Роль математической основы карт в эпоху технологий геоинформационного

картографирования.

3.Понятие о земном эллипсоиде и земной сфере.

4.Системы координат, используемые в математической картографии.

5.Понятия о математической проекции и картографической сетке. Основные характеристики проекций.

6.Вывод формул связи между сферическими координатами φ и λ и сферическими полярными а и z.

7.Вывод формулы линейного элемента dσ на плоскости в заданной проекции.

8.Вывод формулы угла Ө между меридианами и параллелями на плоскости.

9.Вывод формулы азимута А линейного отрезка на плоскости.

10.Вывод условий равноугольного и равновеликого отображения эллипсоида (сферы) на плоскости.

11.Понятие о масштабах. Относительные искажения длин и площадей.

12.Вывод формулы масштаба длин и площадей.

13.Понятие о направлениях на поверхности эллипсоида. Вывод формулы азимута главного направления α на эллипсоиде. Экстремальные масштабы.

14. Эллипс искажений, его свойств, назначение, геометрическое построение.

15.Классификация картографических проекций по характеру искажений.

16.Вывод формулы наибольшего углового искажения.

17.Классификация картографических проекций по виду нормальной сетки меридианов и параллелей.

18.Классификация картографических проекций по положению полюса нормальной системы координат.

19. Классификация картографических проекций по способу использования.

20.Общая теория азимутных проекций.

21.Общая теория перспективных проекций.

22.Ортографическая проекция.

23.Гномоническая проекция.

24. Стереографическая проекция.

25.Внешняя перспективная проекция с позитивным отображением.

26. Общая теория цилиндрических проекций.

27. Прямая равнопромежуточная цилиндрическая проекция.

28. Прямая равновеликая цилиндрическая проекция.

29. Прямая равнопромежуточная цилиндрическая проекция.

30. Понятие о поперечных цилиндрических проекциях. Проекция Гаусса-Крюгера.

31. Общая теория конических проекций.

32. Теория равнопромежуточных конических проекций.

33. Понятие о псевдоконических проекциях.

34. Понятие о поликонических проекциях.

35. Факторы определяющие выбор проекции для конкретной карты.

36. Понятие о псевдоцилиндрических проекциях.