

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ**

(МИИГАИК)



Утверждаю:

\* И.о. проректора по учебно-методической  
работе и международной деятельности

Н.Р.Камынина

« 27 » 04 20 16 г.

**Рабочая программа дисциплины**

## **«Математико-картографическое моделирование»**

**Индекс Б1.Б.14.3**

Направление подготовки **05.03.03 Картография и геоинформатика**

Профиль подготовки **Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Москва 2016



Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления **05.03.03 Картография и геоинформатика** (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 212 от 12.03.2015.

Составитель рабочей программы: Дворников Антон Викторович, к.т.н., доцент кафедры картографии МИИГАиК

Рецензент: Ковалева Ольга Владимировна, к.т.н., доцент кафедры оформления и издания карт МИИГАиК

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры картографии МИИГАиК

(протокол № 6 от «13» 04 2016 г.) (дата)

Заведующий кафедрой

«13» 04 2016 г. Верещака /Т.В.Верещака /

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета картографии и геоинформатики от 14.4.2016 года, протокол № 6.



## Оглавление

1. Наименование и общее описание дисциплины .....	5
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
2.1. Цель и задачи курса.....	6
2.2. Перечень компетенций, формируемых у студента в результате освоения дисциплины: .....	6
2.3. Матрица соответствия планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы .....	6
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: .....	8
3.1. Часть образовательной программы.....	8
3.2. Логические и содержательно-методические взаимосвязи с другими дисциплинами .....	8
3.3. Требования к результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины (модуля) .....	8
3.4. Требования к результатам обучения, приобретаемым в результате освоения иных дисциплин (модулей), освоение (прохождение) которых должно предшествовать освоению данной дисциплины .....	9
3.5. Дисциплины (модули) и практики, для освоения которых необходимы результаты обучения, достигаемые при освоении данной дисциплины (модуля).....	9
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах .....	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий, а также форм текущего контроля успеваемости .....	10
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	13
6.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	13
7. Критерии достижения результатов обучения по дисциплине, процедуры оценки их достижения (для каждого результата обучения), описание фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	14
7.1. Критерии достижения результатов обучения по дисциплине и процедуры оценки их достижения (для каждого результата обучения).....	14
7.2. Описание фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);.....	19
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	19



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости); .....	20
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	21



## 1. Наименование и общее описание дисциплины

Настоящая рабочая программа представляет собой полную программу курса для преподавания учебной дисциплины «Математико-картографическое моделирование». Целями освоения дисциплины «Математико-картографическое моделирование» являются формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра картографии и геоинформатики к созданию карт на основе математических моделей объектов и явлений.

Учебная дисциплина входит в базовую часть ФГОС ВО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Дисциплина изучается в 8 семестре и ее объем составляет 108 часов, из них 26 часов – аудиторные занятия (13 часов лекции и 13 часа практические занятия), 82 часов – самостоятельная работа студентов. Вид промежуточной аттестации – зачет.

Содержание дисциплины состоит из следующих разделов:

- Общие вопросы. Система способов моделирования тематического содержания карт
- Способы нормирования исходных данных
- Теории моделей Модели структуры и взаимосвязи явлений
- Теории моделей Модели динамики явлений
- Конструирование карт и моделей
- Обеспечение процессов математико-картографического моделирования

Примерная тематика практических заданий: создание аналитических карт и конструирование моделей



## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **2.1. Цель и задачи курса**

Целями освоения дисциплины являются получение студентами навыков моделирования тематического содержания карт в научной и практической деятельности, а также формализованное использование математико-картографических моделей при проведении географических исследований; умение создавать и использовать математико-картографические модели в геоинформационной среде в области наук о Земле и обществе.

### **2.2. Перечень компетенций, формируемых у студента в результате освоения дисциплины:**

#### **Профессиональные (ПК):**

ПК-7 - владеет знанием основ картографии, систем методов картографического исследования и моделирования, умение применять картографические методы познания в практической деятельности;

### **2.3. Матрица соответствия планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**



Соответствие планируемых результатов обучения по дисциплине результатам освоения образовательной программы иллюстрируется матрицей, наглядно демонстрирующей направленность на достижение заданных результатов обучения.

<b>Код компетенции</b>	<b>Название компетенции</b>	<b>Структура компетенции</b>	<b>Характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенции у выпускника</b>	<b>Формирование дисциплиной</b>
ПК-7	владеет навыком применения картографических методов на практике	владеет основами картографии	знанием основ картографии, систем методов картографического исследования и моделирования, умение применять картографические методы познания в практической деятельности	+



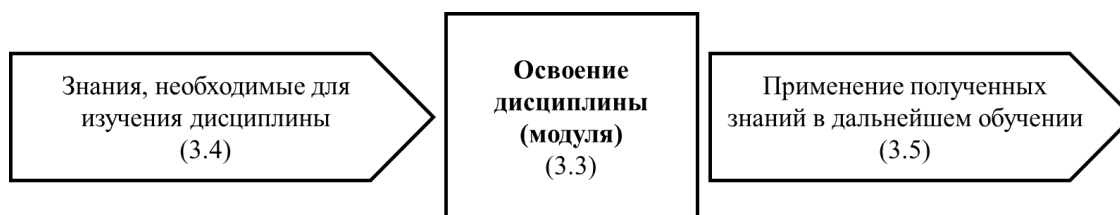
### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

#### 3.1. Часть образовательной программы

Данная учебная дисциплина «Б1.Б.14.3 Математико-картографическое моделирование» входит в Модуль «Б1.Б.14 Геоинформационное картографирование» базовой части Б1.Б ФГОС ВО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» (уровень бакалавриата).

#### 3.2. Логические и содержательно-методические взаимосвязи с другими дисциплинами

Логические и содержательно-методические взаимосвязи выражаются в требованиях к знаниям, необходимым для изучения дисциплины «Математико-картографическое моделирование», а также в применении полученных знаний в дальнейшем обучении.



#### 3.3. Требования к результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины (модуля)

Учебной задачей курса «Математико-картографическое моделирование» является получение студентом, знаний, умений и навыков в области картографического моделирования. В результате изучения указанного курса студент должен:

**1. Знать:**

- основы картографии, систем методов картографического исследования и моделирования, ПК-7;

**2. Уметь:**

- применять картографические методы познания в практической деятельности, ПК-7;

**3. Владеть:**

- современным программным обеспечением в области картографии, геоинформатики, ПК-7.





### **3.4. Требования к результатам обучения, приобретаемым в результате освоения иных дисциплин (модулей), освоение (прохождение) которых должно предшествовать освоению данной дисциплины**

Математико-картографическое моделирование является самостоятельной сферой картографии. В то же время Математико-картографическое моделирование базируется на изучении: следующих предметов:

<i>Б1.Б.14.1</i>	<i>Геоинформационное картографирование</i>
<i>Б1.Б.14.2</i>	<i>Проектирование картографических баз данных</i>

### **3.5. Дисциплины (модули) и практики, для освоения которых необходимы результаты обучения, достигаемые при освоении данной дисциплины (модуля)**

Подготовка по дисциплине «Математико-картографическое моделирование» формирует общекультурные компетенции и практические навыки, необходимые для прохождения учебной и производственной практик, освоения модулей профессионального цикла, выполнения профессиональных обязанностей. Соответственно, результаты обучения, достигаемые при освоении данной дисциплины (модуля) необходимы для освоения следующих дисциплин (модулей), практик, итоговой государственной аттестации:

<i>Б6</i>	<i>Итоговая государственная аттестация</i>
-----------	--



#### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) в зачетных единицах: 4 зачетных единиц, 108 часов, лекции - 13 часа, семинарские (практические) занятия – 13 часов, самостоятельная работа студентов – 82 часов.

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий, а также форм текущего контроля успеваемости

Распределение часов курса по темам и видам работ

№ п/п	Раздел дисциплины (и подразделы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практические работы	самостоятельная работа	
1.	<b>Общие вопросы.</b> 1.1. Система способов моделирования тематического содержания карт	8	1-2	2	2	4	
	1.2. Способы нормирования исходных данных *					15	
2.	<b>Теории моделей</b> 2.1. Модели структуры и взаимосвязи явлений	8	3-6	4	4	6	тестирование; отчет по практической работе № 1



	<i>2.2. Модели динамики явлений*</i>	8	3-6			18	отчет по практической работе № 2
3.	<b>Конструирование карт и моделей</b>						
	3.1. Создание анаморфированных изображений.	8	7-8	2	2	14	контрольная работа; отчет по практической работе № 3
	3.2. Конструирование сложных моделей.	8	9-10	2	2	12	тестирование;
4.	<b>Обеспечение процессов математико-картографического моделирования</b>	8	11	3	3	13	сдача работ; зачет
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>82</b>	<b>зачет</b>
					<b>108</b>		

\*) Темы, изучаемые студентом с применением электронного обучения

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Общие вопросы

Роль математико-картографического моделирования в структуре "создание- использование карт". Основные теоретические концепции картографии и картографическое моделирование. Серии тематических карт и комплексные атласы как модели географических систем. Система способов моделирования тематического содержания аналитических, синтетических и комплексных карт. Классификация элементарных моделей конструирования тематического содержания карт.

### 2. Теории моделей

#### *Модели структуры явлений.*

Понятие модели структуры пространственных и содержательных характеристик явлений. Назначение моделей пространственного размещения точечных объектов. Особенности "гравитационных" моделей структуры явлений. Модели аппроксимации поверхностей пространственных характеристик явлений. Модели снижения размерности многомерных географических данных» в комплексных моделях многомерных классификаций. Области приложения моделей типологических и оценочных характеристик географических систем.



Особенности классификаций с использованием теории нечетких множеств.

*Модели взаимосвязей явлений.*

Методы моделирования взаимосвязей пространственных и содержательных характеристик явлений. Сущность информационных моделей взаимосвязей пространственных характеристик явлений. Корреляционные модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений. Таксономические модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений.

*Модели динамики явлений.*

Методы моделирования динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений. Отображение динамики географических объектов на картах. «Гравитационные» модели динамики пространственного распространения явлений. Стохастическое моделирование пространственного распространения явлений. Диффузионные модели пространственного распространения явлений. Особенности применения Марковских и регрессионных моделей для характеристики динамики содержательного развития явлений.

### **3. Конструирование карт и моделей**

*Создание анаморфированных изображений.*

Понятия «анаморфоза», «картоид» и «мысленные карты». Методы создания анаморфоз. Применение методов механической и электрической аналогии для создания анаморфоз. Фотографический и численные методы получения анаморфоз. Особенности создания и использования анаморфоз в географических исследованиях.

*Конструирование сложных моделей.*

Задачи создания сложных моделей. Оценка достоверности моделирования. Многовариантность моделирования. Примеры построения сложных моделей.

### **4. Обеспечение процессов математико-картографического моделирования**

Информационная обеспеченность моделирования тематического содержания карт. Вопросы достоверности моделирования. Картографирование оценок достоверности моделирования. Многовариантность моделирования тематического содержания карт. Содержательно-географический анализ результатов моделирования. Роль технических средств в моделировании тематического содержания карт. Перспективы развития математико-картографического моделирования.



## **6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Основная и дополнительная литература.
2. Методические указания по выполнению практических заданий в электронном формате.
3. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.
4. Список Интернет-ресурсов, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.
5. Практические задания по дисциплине.
6. Перечень контрольных вопросов.

### **6.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;
- Положением об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, обучающихся по программам высшего образования в Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК).



## 7. Критерии достижения результатов обучения по дисциплине, процедуры оценки их достижения (для каждого результата обучения), описание фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль освоения дисциплины «Математико-картографическое моделирование» осуществляется в каждом дисциплинарном модуле отдельно.

Текущий контроль осуществляется в виде практических занятий; устных опросов, в том числе с использованием доски, собеседований, групповых обсуждений, а также «интеллектуальной» разминки; опросов, учебного проекта.

Критериями достижения результатов обучения по дисциплине является – для текущего контроля – уверенное решение обучающимися практических заданий и задач, ответы в ходе опросов (вопросы для них приведены для каждой темы); описываются отдельно для каждой практической задачи. Рубежный контроль является формой итоговой оценки достижения результатов обучения по дисциплине; обучающийся должен уверенно отвечать на вопросы из перечня.

### 7.1. Критерии достижения результатов обучения по дисциплине и процедуры оценки их достижения (для каждого результата обучения)

#### Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	<i>Уровни сформированности компетенций</i>		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность	



		практического навыка	практического навыка
--	--	----------------------	----------------------

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

**1-й этап:** определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

**2-й этап:** определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

### Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий



освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.  Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60%	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня





одной компетенции	дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
-------------------	---	---	---

Положительная оценка по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин (в соответствии с разделом Место дисциплины в структуре ООП в Рабочей программе дисциплины).

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу



<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«хорошо»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное <i>знание</i> материала; продемонстрировать <i>знание</i> основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать <i>умение</i> ориентироваться в нормативно-правовой литературе; <i>уметь</i> сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать общее <i>знание</i> изучаемого материала; <i>знать</i> основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; <i>уметь</i> строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее <i>владение</i> понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	<b>ставится в случае:</b> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

## 7.2. Описание фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит средства для текущего контроля успеваемости – и средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Фонды оценочных средств сформированы в виде отдельных документов и прилагаются к настоящей Рабочей программе, являясь её неотъемлемой частью:

- Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине;
- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.



## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);**

### **Основная литература**

Математико-картографическое моделирование. Учебн. для вузов. Под ред. В.С.Тикунова. 3-е изд., перер. и доп. М.: Академия, 2010. Кн. 1, 400 с., с цв. ил.; Кн. 2, 432 с.

### **Дополнительная литература**

Васмут А.С., Бугаевский Л.М., Портнов А.М. Автоматизация и математические методы в картосоставлении: Учеб. пособие для вузов. - М.Недра, 1991.- 391 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.esri.com/> -- ресурс компании ESRI
2. <http://www.gisa.ru/> -- ресурс российской ГИС – ассоциации

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Для обеспечения изучения учебной дисциплины «Мате» необходимы и используются:

1. Учебная программа;
2. Учебная, учебно-методическая литература;
3. Средства визуализации (презентации).

Методические рекомендации (указания) для обучающихся по освоению дисциплины оформлены в виде отдельного документа, прилагающегося к настоящей Рабочей программе.

1. проводятся опросы студентов в целях определения степени усвоения знаний, полученных ими лекционных занятиях;



2. решаются задачи из учебных и учебно-методических пособий, практикумов, предлагаемые преподавателем;
3. выполняются письменные тесты и иные задания, даваемые преподавателем.

В рамках изучения курса «Математико-картографическое моделирование» в Московском государственном университете геодезии и картографии предполагается и внеаудиторная работа студентов. Осуществление внеаудиторной работы студентами должно осуществляться в форме:

1. самостоятельного исследования основных тем путем внеаудиторного изучения учебников, учебных и учебно-методических пособий, а также чтения, научных монографий, научно-практических пособий, научных статей;
2. подготовки студентами устных докладов по картографическим проблемам на студенческих конференциях.

В процессе преподавания курса предполагается осуществление текущего контроля знаний студентов путем проведения контрольных работ на практических занятиях, в форме рефератов и курсовых работ по предмету, а также в форме устных зачетов и экзаменов в качестве «промежуточных» или окончательных итогов изучения курса «Математико-картографическое моделирование».

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);**

К числу информационных технологий, программ и программного обеспечения, наличие которых необходимо для успешного изучения студентами учебной дисциплины «Математико-картографическое моделирование» следует отнести:

- MapInfo
- Vertical Mapper



## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Практические занятия по дисциплине осуществляется в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов. Лекционные занятия ведутся для потока студентов в аудиториях, рассчитанных на 50 и более студентов.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов на практических занятиях могут использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

Повышение эффективности изучения учебной дисциплины «Математико-картографическое моделирование» по данной программе и ее усвоения студентами предполагает возможность визуализации информации, излагаемой преподавателем в рамках лекционных занятий, которая может осуществляться в форме подготовки электронных «презентаций» к отдельным лекциям в рамках учебного курса.

Презентации к определенным лекционным занятиям позволяют проиллюстрировать основные тезисы учебной темы и ключевые мысли преподавателя, которые студентам необходимо зафиксировать в письменном виде. Использование преподавателем презентаций на лекционных и практических занятиях может осуществляться только с использованием компьютера, проекционного оборудования и экрана, необходимых для обеспечения визуализации основных теоретических положений в рамках каждого из занятий.