МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра фотограмметрии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ
«Б1.О.11.03 ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность(профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Заведующий кафедрой Фотограмметрии, к.н. Даргель А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 900

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	20.12.2024, № 4/24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний основ теории, методов и технологий фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков для создания и обновления цифровых топографических и кадастровых карт, а также других видов карт поверхности Земли и других планет, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применении в производственно-технологической, проектно-изыскательской и научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий об основах теории, методов и технологий фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков для создания и обновления цифровых карт и планов разного назначения, построения цифровых моделей рельефа и местности; ;
- освоение навыков построения цифровых моделей рельефа и местности;;
- получение компетенций в области синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ.;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно современным технологиям фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

ОПК-4.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при решении профессиональных задач

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Виды информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Решать стандартные задачи в области картографии и геоинформатики с использованием информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий

ПК-1 Способен использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности

ПК-1.1 Знает и использует технологии аэрокосмических исследований Земли

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Технология полевого и камерального дешифрирования по аэрофотоснимкам

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Практические навыки полевого и камерального дешифрирования по аэрофотоснимкам

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Умение документировать результаты полевого обследования

ПК-7 Способен выполнять отдельные технологические операции по дешифрированию материалов космической съемки

ПК-7.1 Знает и применяет методы полевого и камерального дешифрирования аэро- и космоснимков

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Основы фотограмметрии

ПК-7.1/Зн2 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ

ПК-7.1/Зн3 Основы геоинформационных систем и технологий

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Дешифрировать видеоинформацию, аэрокосмические и наземные снимки

ПК-7.1/Ум2 Создавать и обновлять топографические карты по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами

ПК-7.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Камеральное дешифрирование космоснимков

ПК-7.1/Нв2 Распознавание и выделение контуров космоснимков

ПК-7.1/Нв3 Определение количественных и качественных характеристик объектов дешифрирования космоснимков. Оформление результатов дешифрирования космоснимков

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.11.03 «Фотограмметрия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	72	2	18	36	18	Зачет
4 семестр	108	3	17	34	21	Экзамен (36)
Всего	180	5	35	70	39	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Фотограмметрия	**144**	**35**	**70**	**39**	ОПК-4.1 ПК-1.1 ПК-7.1
Тема 1.1. Введение	2	2			
Тема 1.2. Стереоскопическое наблюдение и измерение снимков	10	2	6	2	
Тема 1.3. Цифровые фотограмметрические системы	10	2	6	2	
Тема 1.4. Геометрические свойства аэрокосмических и наземных снимков	10	2	6	2	
Тема 1.5. Теория стереопары и одиночного снимка	12	2	6	4	
Тема 1.6. Фототриангуляция	14	4	6	4	
Тема 1.7. Цифровые модели рельефа	14	4	6	4	
Тема 1.8. Цифровое фототрансформирование кадровых снимков. Монтирование ортофотоплана	22	5	12	5	
Тема 1.9. Создание и обновление топографических карт по аэрофотоснимкам	22	4	12	6	
Тема 1.10. Создание и обновление топографических карт по наземным снимкам	13	4	4	5	
Тема 1.11. Создание и обновление карт по космическим снимкам	15	4	6	5	
Итого	**144**	**35**	**70**	**39**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Фотограмметрия

Тема 1.1. Введение

Применение фотограмметрии в картографии и для решения научных и инженерных задач. Краткий исторический обзор развития фотограмметрии и роль отечественных ученых.

Тема 1.2. Стереоскопическое наблюдение и измерение снимков

Монокулярное и бинокулярное зрение. Способы наблюдения стереоскопической модели по паре перекрывающихся снимков. Основные сведения об автоматической идентификации соответственных точек на стереопаре снимков. Свойства стереоскопической модели. Способы стереоскопического измерения стереопары снимков. Точность наведения измерительной марки на точки стереопары.

Тема 1.3. Цифровые фотограмметрические системы

Цифровые фотограмметрические системы (ЦФС): отечественные и зарубежные.

Тема 1.4. Геометрические свойства аэрокосмических и наземных снимков

Принципы построения изображений объектов кадровыми и сканерными съёмочными системами. Геометрические свойства аэрокосмических и наземных снимков, получаемых кадровыми и сканерными съёмочными системами. Методы получения стереопар кадровых и сканерных снимков.

Тема 1.5. Теория стереопары и одиночного снимка

Основные элементы центральной проекции и их свойства. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка. Определение элементов внешнего ориентирования снимков во время съёмки.
Формулы связи координат соответственных точек местности и стереопары снимков. Продольный и поперечный параллаксы. Построение геометрической модели объекта по стереопаре и ее внешнее ориентирование. Формулы связи координат соответственных точек местности и снимка. Точность определения координат точек объекта по стереопаре. Источники ошибок при фотограмметрических измерениях.

Тема 1.6. Фототриангуляция

Назначение и классификация фототриангуляции. Технологии построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции. Точность фототриангуляции.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 1.7. Цифровые модели рельефа

Цифровые модели рельефа, матрицы высот, способы построения и их использование при создании карт и планов.

Тема 1.8. Цифровое фототрансформирование кадровых снимков. Монтирование ортофотоплана

Назначение цифрового фототрансформирования снимков. Влияние угла наклона снимка и рельефа местности на положения точек на снимке. Цифровое фототрансформирование снимков в ортогональную проекцию и в проекцию карты. Создание цифровых фотопланов и оценка их точности.

Тема 1.9. Создание и обновление топографических карт по аэрофотоснимкам

Технологическая схема стереофототопографической съёмки. Стереофотограмметрическая обработка снимков на цифровых фотограмметрических системах с целью создания карт и планов. Обновление топографических карт по аэроснимкам.

Тема 1.10. Создание и обновление топографических карт по наземным снимкам

Применение наземной стереофототопографической съёмки для создания и обновления топографических карт и планов. Полевое и камеральное оборудование. Полевые и камеральные работы. Теоретические основы фотограмметрической обработки наземных снимков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 1.11. Создание и обновление карт по космическим снимкам

Использование космических снимков для создания и обновления карт земной поверхности и других планет. Классификация космических съёмочных систем. Особенности фотограмметрической обработки космических снимков.

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Фотограмметрия
Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ПК-1.1 ПК-7.1

Тема 1.6. Фототриангуляция
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 1.10. Создание и обновление топографических карт по наземным снимкам

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ПК-1.1 ПК-7.1

Вопросы/Задания:

1. Условия получения стереомодели по паре снимков.

2. Способы наблюдения стереомодели по стереопаре. Виды стереоэффекта.

3. Способы стереоскопического измерения стереопары.

4. Технологическая цепочка систем координат, используемых при фотограмметрической обработке снимков.

5. Две системы координат аналогового снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка.

6. Системы координат цифрового снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка.

7. Элементы внешнего ориентирования (ЭВО) снимка. В какой системе координат их определяют. Методы определения ЭВО во время фотосъёмки.

8. Назначение и условие взаимного ориентирования стереопары снимков.

9. Элементы взаимного ориентирования снимков в базисной системе координат.

10. Элементы взаимного ориентирования снимков в системе координат левого снимка.

11. Определение идеального случая аэрофотосъёмки.

12. В каком процессе применяют формулы связи координат точек горизонтального и наклонного снимков, имеющих общий центр проекции.

13. Продольный и поперечный параллаксы и их смысл. Величину чего можно вычислить на местности, измерив на стереопаре продольные параллаксы двух точек.

14. Внутреннее ориентирование снимка, назначение процесса, отличие выполнения процесса для аналогового и цифрового снимков.

15. Взаимное ориентирование пары снимков: назначение процесса, минимальное количество измеряемых точек и их расположение по площади модели.

16. Принцип построения геометрической модели местности.

17. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели.

18. Минимальное количество опорных точек и их расположение на площади модели.

19. Источники ошибок при фотограмметрических измерениях снимков.

20. Источники, вызывающие искажение центральной проекции на реальном аэроснимке.

21. Какие источники вызывают смещения точек на горизонтальном снимке.

22. Сдвиг изображения в плоскости прикладной рамки фотокамеры в момент открытия затвора. Как его пытаются компенсировать.

23. Дисторсия объектива фотокамеры, виды дисторсии и способы её учёта при фотограмметрических измерениях.

24. Перечислить последовательно процессы при создании топокарты с использованием фотоплана.

25. Перечислить последовательно процессы при создании топокарты без фотоплана.

26. Фототриангуляция: назначение, виды сетей, способы их построения.

27. Принцип построения сети фототриангуляции способом независимых моделей.

28. Принцип построения сети фототриангуляции способом связок.

29. Почему считается, что рельеф местности вызывает смещения точек на аэроснимке.

30. Цифровая модель рельефа: способы её построения. Матрица высот.

31. Принцип цифрового ортофототрансформирования снимков.

32. Фототрансформирование снимков равнинной местности: назначение процесса, влияние чего на местности можно не учитывать.

33. Влияние каких факторов на положения точек на снимке устраняется при выполнении фототрансформирования снимков.

34. Фотоплан: монтирование и оценка точности монтажа.

35. Почему при фотосъёмке выше определённой высоты нужно учитывать сферичность планеты.

36. Особенности фотограмметрической обработки космических снимков.

37. Особенности картографирования дна водных простанств

38. Внутреннее ориентирование одиночного аналогового снимка

39. Набор связующих точек стереопары в ручном режиме

40. Построение структурных линий форм рельефа на стереопаре

41. Монтаж ортофотоплана

42. Векторизация строений по стереомодели

43. Уравнение связи координат точки на снимке и координат точки на местности называют

1) уравнением коллинеарности
2) уравнением компланарности
3) уравнением связи координат

44. Этап обработки снимков на ЦФС - внутреннее ориентирование отсутствует, при обработке снимков полученных

1) аналоговой камерой
2) цифровой камерой

45. Качество построения модели по стереопаре снимков контролируют по

1) по расхождениям координат на контрольных точках
2) величене остаточного поперечного параллакса
3) по значениям элементов взаимного ориентирования

46. Фотограмметрия -это:

1) дисциплина изучающая свойства пердающей среды и электромагнитного излучения, посредством которого строится изображение объекта
2) дисциплина, занимающаяся изучением свойств изображений объектов и методов их обработки с целью определения формы, размеров, пространственного положения и изменений во времени этих объектов
3) получение информации об отдаленных объектах без прямого контакта с ними

47. Выберите ответ в котором перечислены современные направления развития фотограмметрии

1) воздушная фотограмметрия, наземная фотограмметрия, подземная фотограмметрия
2) аналоговаая фотограмметрия, аналитическая фотограмметрия, цифровая фотограмметия
3) фототопография, прикладная фотограмметрия

48. Рождение фотограмметрии связывают с

1) появлением первых телескопов
2) появлением вычислительной техники
3) появлением первой фотографии

49. Изображение в аналоговых аэрофотоаппаратах строиться

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) в равноугольной проекции
2) в ортогональной проекции
3) в центральной проекции

50. Что не относится к основным элементам центральной проекции снимка

1) точка асимметрии
2) точка надира
3) главная точка

51. Какого способа получения стереоскопического эффекта не существует

1) анаглифического
2) оптического
3) механического

52. Совокупность проектирующих лучей, при помощи которых получен снимок, называют

1) связкой лучей
2) геометрической моделью
3) проектирующей пирамидой

53. Элементы внутреннего ориентирования снимка позволяют

1) восстановить связку проектирующих лучей относительно плоскости снимка
2) сориентировать связку проектирующих лучей в пространстве аналогично положению в момент фотографирования
3) сориентировать снимок в системе координат прибора

54. Что не меняется от снимка к снимку при маршрутной съемке?

1) значения элементов внутреннего ориентирования
2) значения элементов внешнего ориентирования
3) высота фотографирования

4 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ПК-1.1 ПК-7.1
Вопросы/Задания:

1. Условия получения стереомодели по паре снимков.

2. Способы наблюдения стереомодели по стереопаре. Виды стереоэффекта.

3. Способы стереоскопического измерения стереопары.

4. Технологическая цепочка систем координат, используемых при фотограмметрической обработке снимков.

5. Две системы координат аналогового снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка.

6. Системы координат цифрового снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка.

7. Элементы внешнего ориентирования (ЭВО) снимка. В какой системе координат их определяют. Методы определения ЭВО во время фотосъёмки.

8. Назначение и условие взаимного ориентирования стереопары снимков.

9. Элементы взаимного ориентирования снимков в базисной системе координат.

10. Элементы взаимного ориентирования снимков в системе координат левого снимка.

11. Определение идеального случая аэрофотосъёмки.

12. В каком процессе применяют формулы связи координат точек горизонтального и наклонного снимков, имеющих общий центр проекции.

13. Продольный и поперечный параллаксы и их смысл. Величину чего можно вычислить на местности, измерив на стереопаре продольные параллаксы двух точек.

14. Внутреннее ориентирование снимка, назначение процесса, отличие выполнения процесса для аналогового и цифрового снимков.

15. Взаимное ориентирование пары снимков: назначение процесса, минимальное количество измеряемых точек и их расположение по площади модели.

16. Принцип построения геометрической модели местности.

17. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели.

18. Минимальное количество опорных точек и их расположение на площади модели.

19. Источники ошибок при фотограмметрических измерениях снимков.

20. Источники, вызывающие искажение центральной проекции на реальном аэроснимке.

21. Какие источники вызывают смещения точек на горизонтальном снимке.

22. Сдвиг изображения в плоскости прикладной рамки фотокамеры в момент открытия затвора. Как его пытаются компенсировать.

23. Дисторсия объектива фотокамеры, виды дисторсии и способы её учёта при фотограмметрических измерениях.

24. Перечислить последовательно процессы при создании топокарты с использованием фотоплана.

25. Перечислить последовательно процессы при создании топокарты без фотоплана.

26. Фототриангуляция: назначение, виды сетей, способы их построения.

27. Принцип построения сети фототриангуляции способом независимых моделей.

28. Принцип построения сети фототриангуляции способом связок.

29. Почему считается, что рельеф местности вызывает смещения точек на аэроснимке.

30. Цифровая модель рельефа: способы её построения. Матрица высот.

31. Принцип цифрового ортофототрансформирования снимков.

32. Фототрансформирование снимков равнинной местности: назначение процесса, влияние чего на местности можно не учитывать.

33. Влияние каких факторов на положения точек на снимке устраняется при выполнении фототрансформирования снимков.

34. Фотоплан: монтирование и оценка точности монтажа.

35. Почему при фотосъёмке выше определённой высоты нужно учитывать сферичность планеты.

36. Особенности фотограмметрической обработки космических снимков.

37. Особенности картографирования дна водных простанств

38. Внутреннее ориентирование одиночного аналогового снимка

39. Набор связующих точек стереопары в ручном режиме

40. Построение структурных линий форм рельефа на стереопаре

41. Монтаж ортофотоплана

42. Векторизация строений по стереомодели

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. - М.: УПП "Репрография" МИИГАиК, 2008. - 160 с.

2. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов.ГКИНП (ГНТА)- 02-036-02. / Издательство ЦНИИГАиК, 2002. - 100 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Краснопевцев Б.В., Скрыпицына Т.Н. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD5 Lite. Часть 1. Формирование проекта. Построение сети фототриангуляции. - М.: Издательство МИИГАиК, 2015 г. 75 с.

2. Составители: Б.В. Краснопевцев, Т.Н. Скрыпицына, С.Б. Макаров. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе Photomod5 Lite и географической информационной системе MapInfo Professional. Ч 2. Трассирование горизонталей, построение цифровой модели рельефа и матрицы высот, создание ортофотоплана, векторизация объектов на Photomod5 Lite и MapInfo Professional. - М.: МИИГАиК, 2018. - 76 с.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. http://www.racurs.ru/wiki/ - Официальный сайт компании Ракурс. Электронная библиотека Вики-Фотограмметрия

2. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.isprs.org - Официальный сайт Международного общества фотограмметрии и дистанционного зондирования. Самая большая база научных статей по фотограмметрии

2. http://photogrammetria.ru/ - Официальный сайт компании НПП Фотограмметрия.

3. https://docs.cntd.ru/document/1200133756 - Электронный фонд правовых и норма-тивно-технических документов

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
1. ГИС Панорама;
2. Agisoft Metashape;
3. 7Zip;
4. Microsoft Office;
5. PHOTOMOD;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 16 шт.
Комплекты ЭВМ специализированные - 32 шт.
Маркерная доска - 2 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.