МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные астрономические телескопы М2.ДВ.1

Направление подготовки: 120100.68 - Геодезия и дистанционное зондирование
Профиль подготовки: Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Бикмаев И.Ф.

Рецензент(ы):
Жуков Г.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 667214

Казань
2014

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) профессор, д.н. (доцент) Бикмаев И.Ф. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии , Ilfan.Bikmaev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Современные астрономические инструменты являются:

Освоение основных методов наблюдений и состава научного оборудования крупных оптических наземных телескопов и космических телескопов. Знакомство с различными астрофизическими задачами, для которых применяются современные наземные и космические телескопы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 120100.68 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина Современные астрономические телескопы относится к Профессиональному циклу - М2. ДВ1.2 и является курсом по выбору, логически связана с такими курсами как "Введение в планетологию", "Современные космические проекты", "Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью к руководству внедрением разработанных технических решений и проектов
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению научно-технической экспертизы технических проектов, изобретений, научных работ, а также новых методов топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью изучать и моделировать физические поля Земли и планет
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к профессиональной педагогической деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные характеристики крупных наземных оптических телескопов и космических телескопов и состав их научного оборудования.

2. должен уметь:

определять практические возможности научного оборудования крупных телескопов для выполнения наблюдений конкретных объектов во Вселенной.

3. должен владеть:

навыками извлечения необходимой информации из архивных баз данных крупных оптических телескопов и космических аппаратов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимать современные методы получения прямых и спектральных изображений с использованием наземных и космических телескопов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. 1.5-м оптический телескоп КФУ в Турции, РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп). 6-м Российский телескоп БТА на Северном Кавказе.	1	1-2	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. 8-м телескопы VLT Европейской Южной Обсерватории в Чили. 8-м Японский телескоп SUBARU на Гавайских островах. 10-м американские телескопы KECK на Гавайских островах	1	3-4	0	0	2	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. 9-м Hobby-Eberly телескоп обсерватории МакДональд (США). Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Космический телескоп им. Хаббла. Астрометрия и фотометрия.	1	5-6	2	0	0	устный опрос
4.	Тема 4. Космические Рентгеновские телескопы нового поколения XMM-Newton и Chandra. Космический гамма телескоп INTEGRAL	1	7-8	0	0	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Инфракрасный наземный телескоп UKIRT. Инфракрасный космический телескоп IRAS.	1	9-12	2	0	2	устный опрос
6.	Тема 6. Крупные наземные классические радиотелескопы. Современные Космические радиотелескопы ПЛАНК и РадиоАстрон	1	13-16	2	0	2	устный опрос
7.	Тема 7. Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов	1	17-18	0	0	2	коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	10	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. 1.5-м оптический телескоп КФУ в Турции, РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп). 6-м Российский телескоп БТА на Северном Кавказе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1.5-м оптический телескоп КФУ в Турции, РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп). ПЗС-фотометр на основе ПЗС-матрицы ANDOR. Спектрометр низкого и среднего разрешения TFOSC. Крупногабритный кудэ-эшелле спектрометр высокого разрешения. 6-м Российский телескоп БТА на Северном Кавказе. Мультизрачковый спектрограф первичного фокуса. Многомодовый спектрометр первичного фокуса (интерферометрия с эталоном Фабри-Перо, прямые снимки, спектроскопия низкого и среднего разрешения, многощелевая спектроскопия, спектрополяриметрия). Цифровой спекл-интерферометр первичного фокуса. Координатно-чувствительный детектор. Комплекс регистрации высокого временного разрешения. Эшелле-спектрометр высокого спектрального разрешения в фокусе Нэсмита.

Тема 2. 8-м телескопы VLT Европейской Южной Обсерватории в Чили. 8-м Японский телескоп SUBARU на Гавайских островах. 10-м американские телескопы KECK на Гавайских островах

лабораторная работа (2 часа(ов)):

8-м телескопы VLT Европейской Южной Обсерватории в Чили. Охлаждаемый инфракрасный эшелле-спектрометр высокого разрешения CRIRES. Многообъектный спектрометр среднего и высокого разрешения FLAMES. Прибор прямых снимков и спектрограф инфракрасного диапазона ISAAC. Инфракрасная камера широкого поля HAWK-I. Фокальный редуктор и спектрометр низкого разрешения FORS. Широкодиапазонный эшелле спектрометр низкого разрешения XSHOOTER. Эшелле-спектрометр высокого разрешения UVES. - 2 часа 8-м Японский телескоп SUBARU на Гавайских островах. Многообъектный инфракрасный спектрограф MOIRCS. Инфракрасная камера для прямых снимков и спектрограф IRCS. Камера и спектрограф для регистрации предельно слабых объектов FOCAS. Камера широкого поля первичного фокуса Suprime-Cam. Спектрометр высокого разрешения HDS. - 2 часа 10-м американские телескопы KECK на Гавайских островах. Эшелле-спектрометр высокого разрешения HIRES в фокусе Нэсмита. Многообъектный спектрометр слабых источников DEIMOS в фокусе Нэсмита. Фокальный редуктор и спектрометр низкого разрешения LRIS в фокусе Кассегрена. Эшелле-спектрометр высокого разрешения инфракрасного диапазона NIRSPEC. Многозрачковый спектрометр низкого разрешения OSIRIS. - 2часа

Тема 3. 9-м Hobby-Eberly телескоп обсерватории МакДональд (США). Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Космический телескоп им. Хаббла. Астрометрия и фотометрия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

9-м Hobby-Eberly телескоп обсерватории МакДональд (США). Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Спектрометр сверхвысокого разрешения CODEX. Многообъектный инфракрасный спектрометр широкого поля EAGLE. Камера высокого углового разрешения EPICS. Спектрометр инфракрасного диапазона METIS. Многообъектный спектрометр широкого поля OPTIMOS для визуальной области спектра. Космический телескоп им. Хаббла. Астрометрия и фотометрия. Модернизированная камера для обзоров ACS. Планетные камеры широкого поля WFPC2 и WFC3. Датчики точного гидирования FGS. Спектроскопия. Многообъектный спектрометр ближнего инфракрасного диапазона NICMOS. Спектрометр высокого разрешения ультрафиолетового и видимого диапазона STIS. Ультрафиолетовый спектрометр среднего разрешения COS.

Тема 4. Космические Рентгеновские телескопы нового поколения XMM-Newton и Chandra. Космический гамма телескоп INTEGRAL

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Космические рентгеновские телескопы EINSTEIN (камера высокого углового разрешения для диапазона 0.15-3 кЭВ, пропорциональный счетчик фотонов для диапазона 0.4 - 4 кэВ, твердотельный спектрометр для диапазона 0.5 ? 4.5 кэВ), ROSAT (позиционно-чувствительные пропорциональные счетчики, прибор получения высококачественных изображений для диапазона 0.1 ? 2 кэВ, телескоп экстремального ультрафиолетового диапазона) , RXTE (линейка с пропорциональным счетчиком фотонов с разрешением 1 микросекунда, монитор всего неба, высокоскоростной прибор жесткого рентгеновского диапазона). Рентгеновские телескопы нового поколения XMM-Newton и Chandra. - 3 часа Космические гамма телескопы INTEGRAL (гамма-спектрометр SPI, гамма-телескоп с кодирующей апертурой IBIS, монитор рентгеновского диапазона JEM-X), SWIFT (гамма-телескоп BAT, рентгеновский телескоп XRT, ультрафиолетовый и оптический телескоп UVOT), FERMI_LAB (монитор всего неба в гамма-диапазоне LAT, монитор гамма-вспышек GLAST). - 3 часа

Тема 5. Инфракрасный наземный телескоп UKIRT. Инфракрасный космический телескоп IRAS.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Инфракрасные наземные телескопы UKIRT (спектрометр низкого и среднего разрешения, прибор прямых изображений для диапазона 0.8-2.5 мкм, спектрометр и прибор прямых изображений для диапазона 0.8 ? 5 микрон, камера широкого поля зрения) и VISTA (камера широкого поля зрения для диапазона 0.8 - 2.5 микрон.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Инфракрасные космические телескопы IRAS (инфракрасный фотометр на диапазоны 12, 25, 60, 100 микрон), ISO (прямые изображения в диапазоне 2.5 - 240 микрон и спектроскопия в диапазоне 2.5 - 200 микрон), SPITZER (прямые изображения в диапазоне 3 - 180 микрон и спектроскопия в диапазоне 5 - 40 микрон, спектрофотометрия в диапазоне 5 - 100 микрон), Herschel (камера прямого изображения и спектрометр низкого разрешения для диапазона 55 - 210 микрон, камера прямого изображения и спектрометр низкого разрешения для диапазона 194 - 672 микрон, спектрометр сверхвысокого разрешения для диапазона 157 - 625 микрон).

Тема 6. Крупные наземные классические радиотелескопы. Современные Космические радиотелескопы ПЛАНК и РадиоАстрон

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Крупные наземные классические радиотелескопы. Российские радиотелескопы в Пущино, Пулково, Калязино. Радиотелескоп РАТАН-600. Зарубежные радиотелескопы. 100-метровый полноповоротный радиотелескоп в Эфельсберге, Германия. Неподвижный 300-м радиотелескоп в кратере вулкана в Аресибо, Пуэрто-Рико. Американские, английские, голландские радиотелескопы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Крупные радиотелескопы со сверхдлинной базой. Телескопы радиоинтерферометрической сети в России (С-Петербург, Иркутск, Зеленчукская). Всемирная радиоинтерферометрическая сеть телескопов США, Европы, Австралии. Европейский космический радиотелескоп PLANCK Российский космический радиотелескоп РадиоАстрон.

Тема 7. Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы оптических телескопов - 6-м, 8-м, 10-м. Архивы наземных инфракрасных телескопов. Архивы радиотелескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов. Архив данных 2.4-м ультрафиолетового и оптического орбитального телескопа им. Хаббла. Архивы данных рентгеновских телескопов EINSTEIN, ROSAT, RXTE, XMM-Newton, Chandra. Архивы данных орбитальных гамма-обсерваторий INTEGRAL, SWIFT, FERMI.

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. 1.5-м оптический телескоп КФУ в Турции, РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп). 6-м Российский телескоп БТА на Северном Кавказе.	1	1-2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. 8-м телескопы VLT Европейской Южной Обсерватории в Чили. 8-м Японский телескоп SUBARU на Гавайских островах. 10-м американские телескопы KECK на Гавайских островах	1	3-4	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
3.	Тема 3. 9-м Hobby-Eberly телескоп обсерватории МакДональд (США). Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Космический телескоп им. Хаббла. Астрометрия и фотометрия.	1	5-6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Космические Рентгеновские телескопы нового поколения XMM-Newton и Chandra. Космический гамма телескоп INTEGRAL	1	7-8	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Инфракрасный наземный телескоп UKIRT. Инфракрасный космический телескоп IRAS.	1	9-12	подготовка к устному опросу	12	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Крупные наземные классические радиотелескопы. Современные Космические радиотелескопы ПЛАНК и РадиоАстрон	1	13-16	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
7.	Тема 7. Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов	1	17-18	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Основная образовательная технология - лекции и лабораторные занятия с применением персональных компьютеров и ИНТЕРНЕТ технологий.

Практический материал подается в форме демонстрации содержания Интернет сайтов крупнейших наземных и космических телескопов мира и обсуждения комплекса научного оборудования этих телескопов и фундаментальных астрофизических задач, выполняемых ими.

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

Тема 1. 1.5-м оптический телескоп КФУ в Турции, РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп). 6-м Российский телескоп БТА на Северном Кавказе.

устный опрос , примерные вопросы:

РТТ150 (Российско-Турецкий телескоп) и его современное оборудование. ПЗС-фотометр на основе ПЗС-матрицы ANDOR. Спектрометр низкого и среднего разрешения TFOSC. Крупногабритный кудэ-эшелле спектрометр высокого разрешения. Мультизрачковый спектрограф первичного фокуса. Многомодовый спектрометр первичного фокуса (интерферометрия с эталоном Фабри-Перо, прямые снимки, спектроскопия низкого и среднего разрешения, многощелевая спектроскопия, спектрополяриметрия). Цифровой спекл-интерферометр первичного фокуса. Координатно-чувствительный детектор. Комплекс регистрации высокого временного разрешения. Эшелле-спектрометр высокого спектрального разрешения в фокусе Нэсмита. (ПК-4).

Тема 2. 8-м телескопы VLT Европейской Южной Обсерватории в Чили. 8-м Японский телескоп SUBARU на Гавайских островах. 10-м американские телескопы KECK на Гавайских островах

контрольная работа , примерные вопросы:

Охлаждаемый инфракрасный эшелле-спектрометр высокого разрешения CRIRES. Многообъектный спектрометр среднего и высокого разрешения FLAMES. Прибор прямых снимков и спектрограф инфракрасного диапазона ISAAC. Инфракрасная камера широкого поля HAWK-I. Фокальный редуктор и спектрометр низкого разрешения FORS. Широкодиапазонный эшелле спектрометр низкого разрешения XSHOOTER. Эшелле-спектрометр высокого разрешения UVES (ПК-17).

Тема 3. 9-м Hobby-Eberly телескоп обсерватории МакДональд (США). Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Космический телескоп им. Хаббла. Астрометрия и фотометрия.

устный опрос , примерные вопросы:

Мозаичное зеркало нового поколения. Спектрометр низкого разрешения LRS. Спектрометр среднего разрешения MRS. Спектрометр высокого разрешения HRS Проект будущего европейского оптического 39-м телескопа нового поколения. Спектрометр сверхвысокого разрешения CODEX. Многообъектный инфракрасный спектрометр широкого поля EAGLE. Камера высокого углового разрешения EPICS. Спектрометр инфракрасного диапазона METIS. Многообъектный спектрометр широкого поля OPTIMOS для визуальной области спектра (ПК-5).

Тема 4. Космические Рентгеновские телескопы нового поколения XMM-Newton и Chandra. Космический гамма телескоп INTEGRAL

контрольная работа , примерные вопросы:

Космические гамма телескопы INTEGRAL (гамма-спектрометр SPI, гамма-телескоп с кодирующей апертурой IBIS, монитор рентгеновского диапазона JEM-X), SWIFT (гамма-телескоп BAT, рентгеновский телескоп XRT, ультрафиолетовый и оптический телескоп UVOT), FERMI_LAB (монитор всего неба в гамма-диапазоне LAT, монитор гамма-вспышек GLAST) (ПК-6).

Тема 5. Инфракрасный наземный телескоп UKIRT. Инфракрасный космический телескоп IRAS.

устный опрос , примерные вопросы:

Инфракрасные наземные телескопы UKIRT (спектрометр низкого и среднего разрешения, прибор прямых изображений для диапазона 0.8-2.5 мкм, спектрометр и прибор прямых изображений для диапазона 0.8 ? 5 микрон, камера широкого поля зрения) и VISTA (камера широкого поля зрения для диапазона 0.8 ? 2.5 микрон). Инфракрасный космический телескоп IRAS (инфракрасный фотометр на диапазоны 12, 25, 60, 100 микрон), (ПК-17).

Тема 6. Крупные наземные классические радиотелескопы. Современные Космические радиотелескопы ПЛАНК и РадиоАстрон

устный опрос , примерные вопросы:

Российские радиотелескопы в Пущино, Пулково, Калязино. Радиотелескоп РАТАН-600. Зарубежные радиотелескопы. 100-метровый полноповоротный радиотелескоп в Эфельсберге, Германия. Неподвижный 300-м радиотелескоп в кратере вулкана в Аресибо, Пуэрто-Рико. Американские, английские, голландские радиотелескопы. Крупные радиотелескопы со сверхдлинной базой. Телескопы радиоинтерферометрической сети в России (С-Петербург, Иркутск, Зеленчукская). Всемирная радиоинтерферометрическая сеть телескопов США, Европы, Австралии. (ПК-6).

Тема 7. Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов

коллоквиум , примерные вопросы:

Архивы наблюдений современных наземных телескопов. Архивы оптических телескопов - 6-м, 8-м, 10-м. Архивы наземных инфракрасных телескопов. Архивы радиотелескопов. Архивы наблюдений современных космических телескопов. Архив данных 2.4-м ультрафиолетового и оптического орбитального телескопа им. Хаббла. Архивы данных рентгеновских телескопов EINSTEIN, ROSAT, RXTE, XMM-Newton, Chandra. Архивы данных орбитальных гамма-обсерваторий INTEGRAL, SWIFT, FERMI. (ПК-5).

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

Итоговый контроль - зачет.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ по дисциплине " Современные астрономические инструменты "

1. Энергетические диапазоны в наблюдательной астрофизике.
2. Научное оборудование 1.5-м телескопа КГУ в Турции (Российско-Турецкий телескоп, РТТ150)
3. Научное оборудование 6-м Российского телескопа на Северном Кавказе (БТА)
4. Научное оборудование 8-м телескопов Европейской Южной Обсерватории в Чили (VLT)
5. Научное оборудование 8-м Японского телескопа на Гавайских островах (SUBARU)
6. Научное оборудование 10-м американских телескопов на Гавайских островах (KECK)
7. Научное оборудование КОСМИЧЕСКОГО ТЕЛЕСКОПА им. Хаббла (HST)
8. Космические рентгеновские и гамма телескопы (INTEGRAL, RXTE, Chandra)
9. Инфракрасные наземные и космические телескопы (UKIRT, IRAS, Spitzer)
10. Крупные наземные и космические радиотелескопы (РАТАН-600, VLBI)
11. Архивы наблюдений современных телескопов.

7.1. Основная литература:

Бикмаев, Ильфан Фяритович. Исследование спектральной и фотометрической переменности оптической компоненты рентгеновского источника спутника ИНТЕГРАЛ IGR 21343+4738 / И. Ф. Бикмаев, Е. А. Николаева // Ученые записки Казанского университета. ? 2011 .? Т. 153, кн. 2. Сер. Физико-математические науки .? С. 136-140.

История астрономии в Казани / [Ю.А. Нефедьев и др. ; науч. ред. - д.ф.-м.н., проф. Н. А. Сахибуллин] .? 2-е изд., доп. ? Казань : Казанский государственный университет, 2010 .? 439 с. ; 21 + 1 электрон. опт. диск (CD ROM) .? Авт. указаны на обороте тит. л. ? Библиогр. в конце отд. ст. ? ISBN 978-5-98180-811-1, 300 .

7.2. Дополнительная литература:

Грей Д. монография "Наблюдения и анализ звездных фотосфер" , 1980, М., Мир

Теребиж, Валерий Юзейфович. Современные оптические телескопы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 010701 - Физика и 010702 - Астрономия и направлению 010700 - Физика / В. Ю. Теребиж .? Москва : Физмалит, 2005 .? 79 с. : ил. ; 22 .? Библиогр.: с. 77-78 (40 назв.) .? ISBN 5-9221-0586-8, 1000.

7.3. Интернет-ресурсы:

- - -

- - -

www.astronet.ru - www.astronet.ru

сайт свободной энциклопедии - ru.wikipedia.org

сайт электронной библиотеки по физике и астрономии; - adsabs.harvard.edu/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные астрономические телескопы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

- ноутбуки и персональные компьютеры с выходом в интернет;

- для поддержки мультимедиа-презентаций во время занятий используются следующие программные продукты: Microsoft Power Point в составе Microsoft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adobe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Microsoft);

- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.68 "Геодезия и дистанционное зондирование" и магистерской программе Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг .

Автор(ы):
Бикмаев И.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Жуков Г.В. _____
"__" _____ 201 __ г.