

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. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы космологии Б2.ДВ.6

Направление подготовки: 120100.62 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Менжевицкий В.С.

Рецензент(ы):

Сахибуллин Н.А.

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 615716

Казань
2016

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) старший преподаватель, б/с Менжевицкий В.С.
Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, vt@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) "АСТРОФИЗИКА И КОСМОЛОГИЯ" являются:

- формирование представлений о строении и составе окружающего нас мира: от Солнечной системы до наблюдаемой границы Вселенной;
- получение основных сведений о методах определения фундаментальных параметров звезд, как температуры, массы и радиусы;
- изучение имеющихся зависимостей между параметрами звезд: диаграмма Герцшпрунга-Рессела, соотношения масса-светимость и масса-радиус;
- изучение эволюции звезд и химической эволюции Вселенной;
- знакомство с элементами наблюдательной космологии.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.6 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 120100.62 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "Б.2. Естественно-математический цикл. Вариативная часть по выбору студента" ФГОС ВПО по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование". Для освоения содержания дисциплины необходимы базовые знания общеобразовательной школы. Дисциплина изучается после изучения дисциплин "Общая астрономия", "Физика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	- способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	- способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	- способен осуществлять основные технологические процессы получения наземной пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать топографо-геодезические материалы и ГИС - технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов
ПК-24 (профессиональные компетенции)	- способен к разработке современных методов, технологий и методик проведения топографо-геодезических работ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	- готов к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи и т.д.)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- строение и состав как отдельных компонентов, так и Вселенной в целом;
- основные этапы эволюции звезд и других объектов Вселенной;

2. должен уметь:

- интерпретировать наблюдательные данные об объектах Вселенной;

3. должен владеть:

- методами определения фундаментальных параметров звезд и др. объектов;
- навыками выполнения астрономических расчетов.

- описывать строение и состав как отдельных компонентов, так и Вселенной в целом;
- знать основные этапы эволюции звезд и других объектов Вселенной;
- интерпретировать наблюдательные данные об объектах Вселенной;
- использовать методы определения фундаментальных параметров звезд и др. объектов;
- выполнять астрономические расчеты.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.	7	1	0	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.	7	2-3	0	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура-светимость".	7	4-5	0	0	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.	7	6-7	0	0	4	устный опрос
5.	Тема 5. Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения T_e .	7	8-11	0	0	4	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	
6.	Тема 6. Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.	7	12	0	0	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Солнце (обзор)	7	13	0	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура-светимость". Функция светимости. Скопления звезд. Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.	7	14-15	0	0	4	устный опрос
9.	Тема 9. Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.	7	16-17	0	0	4	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	
10.	Тема 10. Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.	7	18	0	0	2	контрольная точка
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	30	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.

Тема 2. Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.

Тема 3. Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура- светимость".

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура- светимость".

Тема 4. Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.

Тема 5. Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения Те.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения T_e .

Тема 6. Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.

Тема 7. Солнце (обзор)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Солнце (обзор)

Тема 8. Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура- светимость". Функция светимости. Скопления звезд.

Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура- светимость". Функция светимости. Скопления звезд. Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.

Тема 9. Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.

Тема 10. Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.	7	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.	7	2-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура-светимость".	7	4-5	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.	7	6-7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения T_e .	7	8-11	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.	7	12	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
7.	Тема 7. Солнце (обзор)	7	13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура-светимость". Функция светимости. Скопления звезд. Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.	7	14-15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.	7	16-17	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
10.	Тема 10. Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.	7	18	подготовка к контрольной точке	4	контрольная точка
	Итого				42	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Основная образовательная технология - подача материала в виде семинара.

Материал может подаваться в форме фото- и видеоматериала с последующими комментариями; проведение интерактивных занятий.

Часть заданий предлагается студентам для самостоятельной внеаудиторной работы.

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

Тема 1. Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.

устный опрос , примерные вопросы:

Введение: связь физики и астрономии. Основные особенности и отличия физического исследования внеземных объектов.

Тема 2. Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.

устный опрос , примерные вопросы:

Строение и состав Солнечной системы (СС). Основные данные космических исследований тел СС: планеты, астероиды, кометы. Межпланетное вещество.

Тема 3. Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура- светимость".

контрольная работа , примерные вопросы:

Шкала звездных величин. Показатели цвета. Определение расстояний в астрономии: прямые и косвенные методы. Светимость звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура- светимость".

Тема 4. Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.

устный опрос , примерные вопросы:

Двойные звезды. Задача определения масс звезд. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.

Тема 5. Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения T_e .

устный опрос , примерные вопросы:

Определение температуры в приближении АЧТ. Эффективная температура по моделям звездных фотосфер. "Прямой" метод определения T_e .

Тема 6. Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.

контрольная работа , примерные вопросы:

Понятие об астроклимате. Интерферометрические методы определения радиусов звезд. Фотометрический радиус звезд.

Тема 7. Солнце (обзор)

устный опрос , примерные вопросы:

Солнце (обзор)

Тема 8. Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура- светимость". Функция светимости. Скопления звезд. Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.

устный опрос , примерные вопросы:

Эволюция Солнца и звезд. Источники энергии звезд. Эффекты селекции на диаграмме "температура- светимость". Функция светимости. Скопления звезд. Динамическая эволюция рассеянных звездных скоплений (РЗС). Схема формирования РЗС.

Тема 9. Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.

устный опрос , примерные вопросы:

Строение и эволюция нашей Галактики. Вращение Галактики. Подсистемы Галактики. Межзвездная среда. Модели Галактики. Темное вещество в Галактике.

Тема 10. Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.

контрольная точка, примерные вопросы:

Строение Вселенной. Классификация галактик. Скопления галактик. Активные галактики и квазары. Наблюдательная космология: закон Хаббла; реликтовое (микроволновое) излучение; крупномасштабная структура Вселенной. Ускорение в расширении Вселенной. Гравитационное линзирование.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль осуществляется по посещениям занятий.

Промежуточная аттестация не предусмотрена. Контролем усвоения материала является своевременное выполнение заданий.

7.1. Основная литература:

Общая астрофизика, Засов, Анатолий Владимирович; Постнов, Константин Александрович, 2006г.

Релятивистская астрофизика и физическая космология, Бисноватый-Коган, Геннадий Семенович, 2011г.

Общий курс астрономии, Кононович, Эдвард Владимирович; Мороз, Василий Иванович; Иванов, В. В., 2004г.

1. Кононович Э., Мороз В. Общий курс астрономии, Москва, УРСС "Едиториал" 2001

2. Машонкина Л., Сулейманов В., Задачи и упражнения по общей астрономии. Учебное пособие. Физфак КГУ, Казань, 2003.

3. Астрономия: век XXI / [Батулин В. А., к.ф.-м.н., Гиндилис Л. М., к.ф.-м.н., Ефремов Ю.Н., д.ф.-м.н., проф. и др.]; ред.-сост. В. Г. Сурдин. - Фрязино: Век 2, 2007. - 605 с.: ил.; 22 см. - Авт. указаны на 601 с. - К 175-летию Гос. астрон. ин-та им. П. К. Штернберга. - Предм. указ.: с. 594-597. - Библиогр.: с. 598-600. (2)

Физическая космология, Лукаш, Владимир Николаевич; Михеева, Елена Владимировна, 2010г.

Релятивистская астрофизика и физическая космология, Бисноватый-Коган, Геннадий Семенович, 2011г.

Общая астрофизика, Засов, Анатолий Владимирович; Постнов, Константин Александрович, 2006г.

1) Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней Вселенной. Изд. МГУ, 1988

2) Бескин В.С. Гравитация и астрофизика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2114

3) Сажин М.В. Современная космология. М. УРСС, 2002

4) Верховданов О.В., Парийский Ю.Н. Радиогалактики и космология М., "Физматлит", 2009.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48262

7.2. Дополнительная литература:

Основы сферической астрономии, Шукстова, Зинаида Николаевна, 2005г.

Физическая космология, Лукаш, Владимир Николаевич; Михеева, Елена Владимировна, 2010г.

4. Гайнутдинов, Хамит Шайхуллович. Астрономия: 11 класс: [учебное пособие] / Х. Ш. Гайнутдинов. Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2008. 232 с.: ил., цв. ил.; 21. Библиогр.: с. 224-228 (74 назв.). ISBN 978-5-98180-545-5, 1000. (4)
 5. Воронцов-Вельяминов, Борис Александрович. Астрономия. 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Воронцов-Вельяминов Б.А. М.: Дрофа, 2001. 223 с., [8] л. цв. ил.: ил. ISBN 5-7107-4408-5: 54.00. (2)
 6. Шукстова, Зинаида Николаевна. Основы сферической астрономии: (координатно-временные связи): учебное пособие для студентов физического факультета специальностей 010900 "Астрономия", 300200 "Астрономогеодезия", 071900 "Информационные системы в технике и технологии" / З. Н. Шукстова; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2005. 240, [2] с.: ил.; 21. Библиогр.: с. 242 (6 назв.). ISBN 5-7996-0332-X, 200. (2)
 7. Бакулин Л., Кононович Э., Мороз В. Курс общей астрономии: Москва, Наука, 1979
 8. Воронцов-Вельяминов Б., Сборник задач по астрономии. Москва, Наука, 1970.
 4. Дагаев М.М. Лабораторный практикум по общей астрономии., Москва, физ-мат. Изд, 1970.
 5. Миннарт М, Практическая астрономия, Москва, Мир, 1971,
 6. Куликовский П., Справочник астронома-любителя, Москва, Наука, 1971
 7. Звездные атласы и астрономические каталоги.
- Магнитные поля в астрофизике, Зельдович, Яков Борисович; Рузмайкин, Александр Андреевич; Соколов, Дмитрий Дмитриевич, 2006г.
- Общий курс астрономии, Кононович, Эдвард Владимирович; Мороз, Василий Иванович; Иванов, В. В., 2004г.
- 5) Гриб А.А. Основы представления современной космологии. М. Физматлит, 2008.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2168
 - 6) Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М., "Наука", 1973
 - 7) Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. М., "Наука", 1975
 - 8) Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Теория тяготения и эволюция звезд. М., "Наука", 1973
 - 9) Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. М., "Наука", 1990.
 - 10) Вайнберг С. Гравитация и космология. М., "Мир", 1981.
 - 11) Роуэн-Робинсон М. Космология. Ижевск: "Регуляр. и хаот. динамика", 2008.

7.3. Интернет-ресурсы:

- ModCos - сайт научно-популярных статей по космологии - <http://www.modcos.com/>
Астрокосмический портал - <http://space.about.com/>
Астрокосмический центр АКЦ ФИАН - <http://asc-lebedev.ru/>
Сайт российской Астрономической сети - <http://www.astronet.ru>
Сайт электронной библиотеки по физике и астрономии - <http://adsabs.harvard.edu>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы космологии" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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

Освоение дисциплины "Космология" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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

находятся в едином домене.

Ноутбук/персональный компьютер; мультимедийный проектор с экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.62 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Менжевицкий В.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сахибуллин Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.