

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Астрономия Б1.О.10.06

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Сахабиев И.А.

Рецензент(ы): Латипов З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Сахабиев И.А. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), IASahabiev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
ОПК-7	Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
ПК-3	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи математики и физики с другими дисциплинами

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные астрономические законы и границы их применимости;
- основные созвездия и наиболее яркие звезды;
- сущность астрономических явлений и научно объяснять их;
- опознавать в астрономических явлениях известные физические и астрономические явления;
- терминологии и аппарат основных понятий изученного курса, особенности пользования ими для анализа информации;
- о методах и методологии современных астрофизических исследований;
- об эволюционном характере процессов и явлений, наблюдаемых в ближнем космосе и Вселенной в целом;
- роль и место астрономии в общей естественно-научной картине мира.

Должен уметь:

- систематизировать результаты наблюдений;
- проводить простейшие астрономические наблюдения и измерения;
- решать простейшие астрономические задачи;
- применять астрономические знания для описания физической природы небесных тел и явлений;
- пользоваться справочной литературой, звездной картой и астрономическими календарями;
- находить астрономическую информацию в Интернете;
- пользоваться компьютерными средствами обучения по астрономии, разработанными для школы;
- иметь навыки проведения урока астрономии в школе и организации внеклассного мероприятия по астрономии.

Должен владеть:

- навыками проектирования форм и методов контроля качества образования, различными видами контрольно-измерительных приборов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- основами методики внедрения электронных образовательных ресурсов в учебно-воспитательный процесс и культурно-просветительскую деятельность;
- современными теоретическими и экспериментальными методами астрономических исследований;
- современной астрономической картиной мира;
- аргументацией своей научной позиции при анализе лженаучных теорий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов;

- обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 14 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Сферическая астрономия	10	6	6	2	10
2.	Тема 2. Небесная механика.	10	4	4	2	10
3.	Тема 3. Методы астрофизических исследований.	10	4	0	4	8
4.	Тема 4. Природа тел Солнечной системы.	10	4	4	2	10
5.	Тема 5. Звездная астрономия.	10	4	0	4	8
6.	Тема 6. Галактическая и внегалактическая астрономия.	10	2	0	0	4
7.	Тема 7. Космология и космогония.	10	2	0	0	4
	Итого		26	14	14	54

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Сферическая астрономия

Звездное небо и созвездия. Мифология созвездий. Видимая яркость (блеск) звезд. Небесная сфера, ее основные элементы. Сопоставление кругов небесной сферы с кругами на земной поверхности. Суточное вращение небесной сферы. Теорема о высоте полюса мира.

Горизонтальная и экваториальная системы координат. Основные формулы сферической геометрии. Параллактический треугольник и преобразование небесных сферических координат.

Кульминация светил. Условие незаходящих и невосходящих светил. Вид звездного неба на различных географических широтах. Астрономическая рефракция. Искажение формы дисков Солнца и Луны при их восходе и заходе.

Определение положения небесного меридиана. Определение склонения звезд и географической широты местности.

Видимое годовое движение Солнца, его причины и следствия. Эклиптика. Зодиакальные созвездия и знаки Зодиака. Эклиптическая система координат.

Неравномерность годового движения Солнца по эклиптике и обращения Земли. Изменение положения суточного пути Солнца над горизонтом, смена сезонов года и астрономические признаки тепловых поясов.

Система счета времени. Звездное, истинное, солнечное, среднее солнечное поясное и декретное время. Атомное время. Уравнение времени и его вычисление по прямому восхождению Солнца и среднего экваториального Солнца. Преобразование систем счета времени. Служба времени. Определение прямого восхождения светил и географической долготы местности. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил. Сумерки, белые ночи, полярные дни и ночи и условия их наступления. Линии перемены даты и ее учет в счете суток.

Календари, их задачи и основы. Современный европейский календарь и его краткая история. Простые и високосные годы. Установление христианских религиозных праздников и разъяснение их сущности. Происхождение нашей, или новой эры (н.э.). Восточные лунные календари.

Тема 2. Небесная механика.

Строение и кинематика Солнечной системы. Обзор строения Солнечной системы. Видимое движение планет и его объяснение. Эмпирические законы Кеплера. Элементы эллиптических орбит. Связь перигельного и афельного расстояний с большой полуосью и эксцентриситетом орбиты. Определение эксцентриситета земной орбиты.

Конфигурации и условия видимости планет. Уравнение синодического движения. Прохождение Меркурия и Венеры по диску Солнца. Великие противостояния Марса. Астрономическая единица длины и солнечный параллакс. Радиолокационный метод определения геоцентрических расстояний.

Годичная абберация и параллактическое смещение звезд. Линейные размеры тел Солнечной системы.

Геоцентрическая система мира в древние века. Эпоха Возрождения и революция в астрономии.

Гелиоцентрическая система мира, созданная Н. Коперником. Борьба за материалистическое мировоззрение (Дж. Бруно, И. Кеплер, Г. Галилей, М. В. Ломоносов). Распространение гелиоцентрического мировоззрения в России.

Движение Луны, элементы ее орбиты, оптические либрации. Сидерический и драконический месяцы. Смена лунных фаз и синодический месяц. Солнечные и лунные затмения, их виды и условия их наступления и видимости. Частота и периодичность затмений. Сарос.

Закон всемирного тяготения Ньютона и его проверка по движению Луны. Задача двух тел. Первый и второй обобщенные законы Кеплера. Интеграл энергии. Круговая и параболическая скорости. Средние угловые и линейные скорости планет. Определение линейной скорости планет в произвольных точках их орбит. Третий обобщенный закон Кеплера и определение масс центральных небесных тел. Гравитационное ускорение и космические скорости на поверхности небесных тел.

Тема 3. Методы астрофизических исследований.

Основные характеристики излучения: освещенность, интенсивность, диапазоны излучения. Принципы астрофотометрии: шкала звездных величин, формула Погсона, показатель цвета.

Инструменты, применяемые в астрофизике: оптический и радиотелескопы. Характеристики телескопов: светосила, разрешающая способность, предельная звездная величины (чувствительность). Получение и исследование спектров небесных тел.

Астрофизические исследования с космических аппаратов (инфракрасная, ультрафиолетовая, рентгеновская и гамма-астрономия).

Главнейшие астрономические обсерватории России и зарубежных стран.

Законы излучения и поглощения света. Излучение абсолютно черного тела. Элементы теории атомных спектров. Образование спектральных линий. Эффекты Доплера и Зеемана Штарка. Элементы спектрального анализа и определение химического состава небесных тел.

Нетепловые механизмы излучения, понятие о синхротронном излучении. Элементы физики плазмы. Вмороженность магнитного поля в плазму.

Тема 4. Природа тел Солнечной системы.

Физика Солнца. Основные характеристики Солнца: размер, масса, солнечная постоянная, светимость, средняя плотность, температура, вращение.

Распределение энергии в спектре Солнца и химический состав атмосферы Солнца.

Фотосфера Солнца. Потемнение к краю диска Солнца и его объяснение. Строение фотосферы. Грануляция, конвекция и конвективная зона.

Внешние слои атмосферы Солнца: хромосфера и корона. Распределение температуры в хромосфере и короне. Механизмы нагрева хромосферы и короны. Радио- и рентгеновское излучение Солнца.

Солнечная активность: пятна, вспышки, протуберанцы. Магнитное поле пятен. Общее магнитное поле Солнца. Цикличность солнечной активности.

Связь между солнечными и земными явлениями.

Внутреннее строение Солнца. Температура и давление в центре Солнца. Понятие о термоядерных реакциях, протекающих в центре Солнца. Перенос энергии от центра Солнца наружу. Наблюдения солнечных нейтрино.

Две группы больших планет. Земля как небесное тело. Внутреннее строение Земли. Атмосфера, магнитосфера и радиационный пояс Земли.

Физические условия на Луне и ее размер. Происхождение форм лунного рельефа. Химический состав и строение поверхности и недр Луны. Исследование Луны автоматическими станциями.

Физические условия на поверхности планет земной группы: Меркурий, Венера, Марс - их рельеф и атмосфера. Строение, химический состав и физические условия в атмосферах планет-гигантов. Спутники планет. Кольца планет. Малые планеты. Кометы. Метеоры и метеорные потоки и их связь с кометами. Метеориты.

Тема 5. Звездная астрономия.

Определение расстояний до звезд. Единицы расстояний: парсек, световой год.

Определение основных характеристик звезд: абсолютной звездной величины, светимости, температуры, радиусов и масс.

Цвет и спектр звезд, спектральная классификация. Диаграмма "спектр-светимость" и классы светимости звезд: главная последовательность, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики. Спектральный параллакс. Связь между массой и светимостью звезд. Вращение и магнитные поля звезд. Качественный и количественный химический состав звезд.

Кратные звезды. Затменно-двойные звезды, их кривые блеска, определение орбит и физических характеристик компонентов. Спектрально-двойные звезды. Невидимые спутники звезд.

Особенности строения тесных двойных звезд.

Физические переменные звезды. Пульсирующие переменные. Цефеиды. Соотношение период-светимость и его значение для определения расстояний. Другие типы пульсирующих переменных звезд.

Эруптивные звезды: типа U Близнецов, новые и сверхновые звезды.

Пульсары и нейтронные звезды. Рентгеновские звезды.

Внутреннее строение и эволюция звезд. Физические условия в недрах звезд. Уравнение гидростатического равновесия. Перенос энергии конвекцией, излучением, теплопроводностью. Оценка температуры и давления в недрах звезд. Термоядерные реакции в звездах. Модели звезд главной последовательности. Строение вырожденных звезд: белых карликов и красных гигантов.

Понятие о теории пульсаций. Ранние стадии эволюции звезд. Возникновение звезд и планетных систем. Уход звезд с главной последовательности. Эволюция звезд большой и малой массы. Конечные стадии эволюции звезд: белые карлики, нейтронные звезды, "черные дыры". Вспышка сверхновой звезды.

Происхождение химических элементов.

Тема 6. Галактическая и внегалактическая астрономия.

Галактика. Млечный путь. Понятия о методах звездной статистики: функция блеска, распределение и число звезд в Галактике.

Диффузная материя в Галактике. Поглощение света и покраснение цвета звезд. Темные и светлые туманности, планетарные туманности. Физические процессы в туманностях.

Галактические радиоисточники и остатки взрывов сверхновых звезд.

Звездные скопления и ассоциации: шаровые и рассеянные скопления, их диаграммы спектр-светимость и оценка возраста скоплений. Звездные ассоциации и их связь с местами звездообразования. Распределение скоплений в Галактике.

Собственные движения и лучевые скорости звезд. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики.

Распределение водорода по радионаблюдениям и спиральная структура Галактики.

Звездные населенные и подсистемы Галактики.

Космические лучи и магнитные поля в Галактике.

Внегалактическая астрономия. Классификация галактик: эллиптические, спиральные и неправильные.

Расстояния до галактик. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Физические свойства галактик.

Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары. Распределение галактик в пространстве. Скопления галактик. Метагалактика.

Тема 7. Космология и космогония.

Фотометрический и гравитационный парадоксы. Общая теория относительности. Элементы космологии. Модель Фридмана расширяющейся Вселенной. Модель "горячей" Вселенной. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование гелия и объяснение природы реликтового (3-х градусного) излучения. Неустойчивость Джинса и образование галактик и звезд. Жизнь и смерть звезд. Особенности эволюции тесных двойных звезд. Происхождение Солнечной системы.

Философские и методологические вопросы. Материальность мира и единство законов во Вселенной. Место человека во Вселенной (антропный принцип). Проблемы поиска жизни во Вселенной. Проблемы поиска и связи с внеземными цивилизациями.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 10			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-7, ОПК-2, ПК-3	1. Сферическая астрономия 2. Небесная механика. 3. Методы астрофизических исследований. 4. Природа тел Солнечной системы. 5. Звездная астрономия. 6. Галактическая и внегалактическая астрономия. 7. Космология и космогония.
2	Лабораторные работы	ОПК-2, ОПК-7, ПК-3	1. Сферическая астрономия 2. Небесная механика. 3. Методы астрофизических исследований. 4. Природа тел Солнечной системы. 5. Звездная астрономия.
3	Тестирование	ПК-3, ОПК-2, ОПК-7	1. Сферическая астрономия 2. Небесная механика. 3. Методы астрофизических исследований.
	Экзамен		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 10					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 10

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Основные линии и точки небесной сферы. Кульминация светил. Определение небесной сферы. Как проводятся: отвесная линия, точки N, S, W, E. Определены кульминации, типы, вывод формулы высоты светила в верхней кульминации.
2. Небесная сфера и Земля. Теорема о высоте полюса мира. Взаимное расположение основных плоскостей. Линии, точек небесной сферы и земного шара. Доказать теорему о высоте полюса мира.
3. Горизонтальные и эклиптические координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).
4. Экваториальные координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).
5. Суточное движение небесной сферы на различных географических широтах. Вокруг чего движутся светила? Расположение оси мира и небесного экватора относительно горизонта на различных географических широтах. Движение светил и условия их наблюдения на земном экваторе, на полюсах и средних широтах обоих полушарий Земли.
6. Видимое годовое движение Солнца. Смена времен года. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года. Эклиптика, эклиптическая система координат зодиака. Условия наблюдения созвездий в разные времена года. Наклон земной оси и экватора к эклиптике. Почему происходит смена времен года на Земле.
7. Видимое суточное движение Солнца на разных географических широтах Земли и в разные времена года. Движения Солнца для наблюдателя на экваторе и полюсах Земли, в средних широтах. Климатические пояса, их границы, полуденная высота Земли на этих границах и в Елабуге в дни равноденствия и солнцестояния
8. Измерение времени. Звездное время. Определение звездных суток, момент их начала, формулы для определения звездного времени. Его соотношение со средним солнечным временем.
9. Солнечное время. Определение истинных и средних солнечных суток, их начало, формулы. Причины неравномерности истинного солнечного времени. Уравнение времени.
10. Системы счета среднего солнечного времени. Местное время, поясное, декретное, летнее время, их определение на разных географических долготах, формулы. Московское, всемирное время. Их соотношение для Елабуги. Алгоритм. Календарь. Что такое календарь, виды календарей, тропический год, старый и новый стиль. Всемирный календарь и его реформы. Линии дат.
11. Подвижная карта звездного неба. На какую плоскость спроектирована небесная сфера, где на карте линии, точки небесной сферы. Какие задачи можно решить с помощью звездной карты?
12. Движение и фазы Луны. Орбита Луны Сидерический месяц, фазы Луны, синодический месяц. Видимости Луны в Разных фазах. Условия наблюдения Земли с Луны.
13. Солнечные, лунные затмения. Условия наступления затмений, их виды, наблюдения с Земли.
14. Видимое движение планет. Гео- и гелиоцентрические системы мира. Объяснение петлеобразного движения. Сидерический период обращения.
15. Конфигурации планет. Конфигурации внешних и внутренних планет, условия их наблюдения, соотношение синодического и сидерического периодов обращения.
16. Элементы орбит планет. Шесть элементов орбит планет, что они определяют
17. Определение расстояний, размеров планет. Горизонтальный параллакс. Формула расстояния. Определение радиуса планеты.
18. Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс, формулы расстояний астрономические единицы парсек, световой год.
19. Законы Кеплера. Три закона, следствия из них, применение. Кто такой Кеплер?
20. Закон всемирного тяготения. Закон, история открытия, формула, значение гравитационной постоянной. Ускорение силы тяжести. Основы космонавтики. Приливы и отливы. Прецессия нутация. Космические скорости, вывод формулы первой космической скорости. Циолковский. Первый искусственный спутник Земли.
21. Астрофотометрия. Определение, каталог Гиппарха, формула Погсона, измерение звездных величин. Астрофотография. История возникновения фотографии. Ее преимущество, требование к астрофотографам.
22. Телескопы. Г. Галилей и его телескопические открытия. Телескоп-рефрактор, телескоп рефлектор. Основные характеристики.
23. Астропектроскопия. Законы изучения абсолютно черного тела, виды спектров, применение в астрономии. Радиоастрономия и новейшие методы астрофизики. История открытия космического радиоизлучения, радиотелескопы, инфракрасная, ультрафиолетовая и -астрономия, нейтринная.
24. Две группы планет солнечной системы. В чем сходство и различие групп. Закономерности в с солнечной системе.
25. Планет типа Земля. Общая характеристика .
26. Планеты-гиганты. Общая характеристика.

27. Физическая природа Луны. Вращения Луны, сутки, поверхность Луны. Исследование Луны космическими аппаратами.
28. Астероиды. Открытие, орбиты и природа малых планет.
29. Метеоры и метеориты. Явление метеора, метеорные потоки болидов, типы метеоритов. Знаменитые метеориты.
30. Кометы. Ядро, голова, хвост кометы. Образование головы и хвоста. Типы кометных хвостов. Исследование комет космическими аппаратами.
31. Физические характеристики и атмосфера Солнца. Масса, радиус, плотность, вращение. Фотосфера, хромосфера, корона. Повышение температуры с увеличением расстояния от поверхности. Солнечный ветер.
32. Внутреннее строение Солнца. Ядро, источники энергии Солнца, передача ее в верхние слои.
33. Солнечная активность. Солнечные факелы, пятна протуберанцы, вспышки. Цикличность, число Вольфа. Солнце и жизнь на Земле. Влияние солнечной радиации на жизнь на Земле, на магнитосферу. Атмосферу.
34. Нормальные звезды. Определение звездной величины, светимости.
35. Спектральная классификация звезд. Какой спектр у звезд? Почему? Гарвардская классификация. Как получают спектры звезд.
36. Диаграмма "спектр-светимость". Как строится диаграмма, классы светимости звезд, значение и использование диаграммы.
37. Определение физических характеристик звезд. Способы определения масс, светимости, температур, размеров звезд.
38. Движение звезд в пространстве. Что называют собственным годичным движением звезды? Каковы истинные причины изменения координат звезд? Движение Солнца в пространстве.
39. Внутреннее строение звезд. Источники звездной энергии, модели разных звезд.
40. Кратные и двойные звезды. Определение, типы, особенности, определение масс звезд, эволюция.
41. Переменные звезды. Определение переменных звезд, обозначение их, причины изменения блеска, типы и характеристики. Особенности кривых блеска. Пульсирующие переменные.
42. Эволюция и происхождение звезд. Космогонические гипотезы, эволюция различных звезд. Источники энергии на разных этапах эволюции. Черные дыры и нейтронные звезды.
43. Наша Галактика. Строение, составляющие, размеры, количество звезд, место Солнца в Нашей Галактике. Межзвездная среда Нашей Галактики.
44. Другие галактики. Типы галактик и их структура, определение расстояний.

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Лабораторная работа ♦ 1 КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

Контрольные вопросы

1. Как по Большой Медведице отыскать созвездия: Малой Медведицы, Кассиопеи, Цефея, Возничего, Лиры?
2. Нарисуйте взаимное расположение летних и зимних, незаходящих созвездий, их звезд.
3. Что называется созвездием? Сколько их на небе?
4. Какие созвездия Вы нашли на небе ночью?
5. На какую плоскость спроектировали небесную сферу, для получения карты? Покажите на звездной карте основные линии точки небесной сферы.
6. Как с помощью звездной карты определить:
 - а) условия наблюдения звезды сейчас
 - б) приближенно ее экваториальные и горизонтальные координаты..

Лабораторная работа ♦ 2 НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ

Контрольные вопросы

1. Небесная сфера, основные линии, точки, плоскости (определения). Покажите на рисунке (проекция небесной сферы на небесный меридиан) основные линии, точки небесной сферы.
2. Горизонтальная система координат (определения, единицы измерения, откуда отчитываются A , h , z). Вертикал (круг высот).
3. Экваториальные системы координат (определения, единицы измерения, откуда отчитываются).
4. Теорема о высоте полюса мира.
5. Кульминации светил.

Лабораторная работа ♦ 3 РАССТОЯНИЕ ДО НЕБЕСНЫХ СВЕТИЛ

Контрольные вопросы

1. Методы определения единиц измерения расстояний до небесных светил. Определения параллаксов.
2. Что считают базисом при определении D ?
3. Напишите формулы для определения расстояния в км, а.е., в пк, св. г.
4. Как Вы пользовались астрономическим календарем?
5. Как Вы выполняли каждое задание?
6. Проверьте полученные результаты по справочнику или в других учебниках.

Лабораторная работа ♦ 4 ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ ПЛАНЕТ

Контрольные вопросы

1. Сформулировать 4 закона. Написать их формулы.

2. Что называют астрономической единицей? Сколько это километров?
3. Нарисуйте два тела с различными массами, укажите силы, с которыми они притягиваются, ускорения с которыми они движутся под действием притяжения друг к другу.
4. Напишите формулы и подставьте данные величины для получения $9,8 \text{ м/с}^2$, $7,9 \text{ км/с}$.
5. Выразите g на поверхности Марса через g Земли.
6. Объясните как применяется III закон Кеплера, уточненный Ньютоном.

Лабораторная работа ♦ 5 ВРЕМЯ

Контрольные вопросы

1. Определение различных суток, их начало.
2. Формулы зависимости времен.
3. Связь между различными временами.
4. Какие времена равномерные? Неравномерные?
5. Какое время показывают городские часы в России? Во Франции?
6. Какое время указано на звездной карте?
7. Как пользоваться алгоритмом для решения задач на солнечное время?
8. Сравните различные времена в Елабуге.

Лабораторная работа ♦ 6 СЕЛЕНОГРАФИЯ

Контрольные вопросы

1. Расскажите о физической природе Луны.
2. Как Земля наблюдается с Луны (размер, цвет, движение)?
3. Что такое фазы Луны? Чем они объясняются?
4. Как вращается Луна? С какими периодами?
5. Лунные месяцы и сутки: определение, величина.
6. Каковы различия между молодым и старым месяцем?
7. Что называется терминатором Луны? Как определить, где он проходит?
8. Какого цвета (закатная) заря на Луне?
9. Какова глубина лунных морей?
10. Почему название Лунных морей метеорологические?
11. Как Вы представляете себе кратеры Луны?

Лабораторная работа ♦ 7 СПУТНИКИ ЮПИТЕРА

Контрольные вопросы

1. Что называют конфигурациями планет?
2. Что подразумевают под "конфигурациями спутников Юпитера"?
3. Почему часовые угловые движения I, II, III и IV спутников Юпитера различны?
4. Какие моменты даются в Астрономическом календаре ?
5. Как начертить орбиты спутников?
6. Можно ли иногда видеть сразу 4 спутника? Ни одного спутника?

Лабораторная работа ♦ 8 ТЕЛЕСКОПЫ

Контрольные вопросы

1. Какие типы телескопов Вы знаете?
2. Что служит объективом у них?
3. Чем похожи и чем различаются телескопы разных типов?
4. Что увеличивает телескоп?
5. Дайте определение и формулы всех характеристик телескопа.
6. По результатам вычислений выясните:
 - а) В какой телескоп лучше наблюдаются кометы и туманности?
 - б) С помощью какого телескопа лучше фотографировать Луну?
 - в) В какой телескоп можно увидеть больше звезд? Больше двойных звезд ?
 - г) Что такое масштаб снимка?
 - д) Для чего вычисляют светосилу?

Лабораторная работа ♦ 9 СОЛНЦЕ.

Контрольные вопросы

1. Внутреннее строение Солнца.
2. Источники солнечной энергии.
3. Каковы причины появления пятен на Солнце. Все о пятнах: R, цикличность, t жизни, W.
4. Что называется солнечной постоянной? Где ее измеряют и для чего?
5. Как Вы вычислили мощность излучения Солнца?
6. Угловой и линейный масштабы солнечной фотографии . Как вычислили и для чего?

Лабораторная работа ♦ 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВЕЗД

Контрольные вопросы

1. Дайте 3 определения звезды.

2. Какими могут быть у звезд R, M, L, IC.
3. Чем отличаются Тэфф от Тярк и Тцвет ?
4. Чем отличаются спектры звезд друг от друга? К какому типу спектров относятся спектры звезд? Почему?
5. Спектральная классификация.
6. Что называется светимостью звезды? Какие бывают классы светимости?
7. Диаграмма спектр - светимость.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3

1. Какую линию называют осью мира?
 - 1) Проходящую через точки севера и юга.
 - 2) Вокруг которой совершается кажущиеся движение небесной сферы.
 - 3) Линия пересечения плоскостей небесного меридиана и горизонта.
 - 4) Линия пересечения плоскостей небесного меридиана и небесного экватора.
2. Что такое отвесная линия?
 - 1) Продолжение радиуса Земли.
 - 2) Продолжение оси вращения Земли.
 - 3) Проекция небесного меридиана на плоскость математического горизонта.
 - 4) Касательная к земному шару.
3. Что называется высотой светила?
 - 1) Угловое расстояние светила от небесного экватора.
 - 2) Угловое расстояние светила от небесного меридиана.
 - 3) Угол между направлением на светило и плоскости математического горизонта.
 - 4) Дуга математического горизонта от точки юга до вертикала светила.
4. Как отчитывается азимут светила?
 - 1) От точки юга по математическому горизонту к западу.
 - 2) От точки юга по небесному меридиану к зениту.
 - 3) По небесному экватору от небесного меридиана до точки весеннего равноденствия.
 - 4) От точки юга по математическому горизонту к востоку.
5. Что называется прямым восхождением светила?
 - 1) Дуга небесного экватора от его верхней точки до круга склонения светила.
 - 2) Дуга небесного экватора от точки весеннего равноденствия до круга склонения светила против движения небесной сферы.
 - 3) Дуга небесного экватора от точки весеннего равноденствия до круга склонения в направлении суточного движения небесной сферы.
 - 4) Дуга небесного экватора от его верхней точки до часового круга светила в направлении суточного движения небесной сферы.
6. Что называется склонением светила?
 - 1) Дуга часового круга светила от небесного экватора до светила.
 - 2) Дуга часового круга светила от математического горизонта до светила.
 - 3) Дуга круга склонений светила от светила до небесного экватора.
 - 4) Дуга круга склонений светила от светила до математического горизонта.
7. Как при помощи подвижной карты зв. неба определить время восхода светила?
 - 1) Совместить изображение светила с точкой востока.
 - 2) Совместить изображение светила с какой ? либо восточной точкой внутреннего выреза карты
 - 3) Совместить изображение светила с какой-либо точкой на линии север юг.
 - 4) Совместить изображение светила с какой-либо точкой горизонта.
8. Каковы условия наблюдения полярной звезды?
 - 1) На южном полюсе Земли видна всегда.
 - 2) В южном полушарии Земли видна.
 - 3) На экваторе Земли находится вблизи горизонта.
 - 4) На северном полюсе Земли видна вблизи горизонта.
9. Какое условие выполняется для наблюдателя на северном полюсе Земли.
 - 1) Ось мира лежит в плоскости математического горизонта.
 - 2) Отвесная линия лежит в плоскости небесного экватора.
 - 3) Плоскость математического горизонта и небесного экватора совпадают.
 - 4) Полярная звезда является восходящим светилом
10. В каких плоскостях лежат суточные пути светил для наблюдателя, находящегося в средних широтах?
 - 1) Пересекающих плоскость математического горизонта.
 - 2) Пересекающих плоскость небесного экватора.
 - 3) Параллельных плоскости небесного меридиана.
 - 4) Параллельных плоскости эклиптики.

11. Система отсчета, связанная с Солнцем, предложенная Николаем Коперником, называется
А) геоцентрическая; В) гелиоцентрическая; С) центрическая; Д) коперническая.
12. Куб большой полуоси орбиты тела, делённый на квадрат периода его обращений и на сумму масс тел, есть величина постоянная. Какой это закон Кеплера ?
А) первый закон Кеплера; В) второй закон Кеплера;
С) третий закон Кеплера; Д) четвертый закон Кеплера.
13. Каждая планета движется так, что радиус ? вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади. Какой закон Кеплера ?
А) первый закон Кеплера; В) второй закон Кеплера;
С) третий закон Кеплера; Д) четвертый закон Кеплера.
14. Все утверждения , за исключением одного, характеризуют геоцентрическую систему мира. Укажите исключение:
А) Земля находится в центре этой системы или вблизи него;
В) Планеты движутся вокруг Земли;
С) Суточное движение Солнца происходит вокруг Земли;
Д) Луна движется вокруг Солнца;
Е) Суточное движение звезд происходит вокруг Земли.
15. Массу планет можно определить :
А) по первому закону Кеплера;
В) по второму закону Кеплера;
С) по третьему закону Кеплера;
Д) по второму и третьему законам Кеплера;
Е) по обобщенному закону Кеплера;
16. Что определяет второй закон Кеплера?
А) радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади
В) неравномерность движения планеты по орбите вокруг Солнца
С) равномерность движения планеты по орбите вокруг Солнца
Д) очередность движения планет по орбите вокруг Солнца
Е) радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает один и тот же угол
17. 8. Без какого из следующих утверждений немыслима гелиоцентрическая теория:
А) Солнце имеет шарообразную форму;
В) Земля имеет шарообразную форму;
С) планеты обращаются вокруг Солнца;
Д) планеты обращаются вокруг Земли;
Е) Земля вращается вокруг своей оси.
- 18.. Первый закон Кеплера:
А) Квадраты сидерических периодов обращения двух планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей их орбит.
В) Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.
С) Радиус ? вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади.
19. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ?
1. Астрометрия 2. Астрофизика 3. наука астрономия
20. Один световой год ? это:
1. Путь, который свет проходит за один год.
2. Проекция земного экватора на небесную сферу.
3. Среднее расстояние от Земли до Солнца.
21. Эклиптика - это:
1). 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Луны.
2). 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Земли.
3). 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Солнца.
22. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра ?
1) смещаются к его фиолетовому концу.
2) смещаются к его красному концу
3) не изменяются
23. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется
1). Небесный экватор 2). Меридиан 3). Горизонт
24. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ?
1). Астрономический парсек 2). Световой год 3). Звездная величина
25. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ?
1). Рефлектор

- 2). Рефрактор
- 3). Менисковый
26. Параллакс Альтаира 0,20 угловых секунд. Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах?
 - 1) 20 св. лет. 2) 0,652 св. года. 3) 16,3 св. лет.
27. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ?
 1. точка юга
 2. точка севере
 3. зенит
 4. надир
28. Первая экваториальная система небесных координат определяется ?
 1. Годинный угол и склонение
 2. Прямое восхождение и склонение
 3. Азимут и склонение
 4. Азимут и высота
29. Большой круг, по которому цент диска Солнца совершает свой видимый летний движение на небесной сфере называется ?
 1. небесный экватор
 2. небесный меридиан
 3. круг склонений
 4. эклиптика
30. Угол, под которым из звезды был бы виден радиус земной орбиты называется ?
 1. Годовой параллакс
 2. Горизонтальный параллакс
 3. Часовой угол
 4. Склонение

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Предмет астрономии. Определение, задачи, разделы, связь с другими науками и жизнью. Краткие сведения о Вселенной. Что такое: Земля, Солнце, астероиды, комета, звезды, галактики, расширяющаяся Вселенная.
2. Основные линии и точки небесной сферы. Кульминация светил. Определение небесной сферы. Как проводятся: отвесная линия, точки N, S, W, E. Определение кульминации, типы, вывод формулы высоты светила в верхней кульминации.
3. Небесная сфера и Земля. Теорема о высоте полюса мира. Взаимное расположение основных плоскостей. Линии, точек небесной сферы и земного шара. Доказать теорему о высоте полюса мира.
4. Горизонтальные и эклиптические координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).
5. Экваториальные координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).
6. Суточное движение небесной сферы на различных географических широтах. Вокруг чего движется светила? Расположение оси мира и небесного экватора относительно горизонта на различных географических широтах. Движение светил и условия их наблюдения на земном экваторе, на полюсах и средних широтах обоих полушарий Земли.
7. Видимое годичное движение Солнца. Смена времен года. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года. Эклиптика, эклиптическая система координат зодиака. Условия наблюдения созвездий в разные времена года. Наклон земной оси и экватора к эклиптике. Почему происходит смена времен года на Земле.
8. Видимое суточное движение Солнца на разных географических широтах Земли и в разные времена года. Движения Солнца для наблюдателя на экваторе и полюсах Земли, в средних широтах. Климатические пояса, их границы, полуденная высота Земли на этих границах и в Елабуге в дни равноденствия и солнцестояния
9. Измерение времени. Звездное время. Определение звездных суток, момент их начала, формулы для определения звездного времени. Его соотношение со средним солнечным временем.
10. Солнечное время. Определение истинных и средних солнечных суток, их начало, формулы. Причины неравномерности истинного солнечного времени. Уравнение времени.
11. Системы счета среднего солнечного времени. Местное время, поясное, декретное, летнее время, их определение на разных географических долготах, формулы. Московское, всемирное время. Их соотношение для Елабуги (≈ 34.28 мин.). Алгоритм. Календарь. Что такое календарь, виды календарей, тропический год, старый и новый стиль. Всемирный календарь и его реформы. Линии дат.
12. Подвижная карта звездного неба. На какую плоскость спроектирована небесная сфера, где на карте линии, точки небесной сферы. Какие задачи можно решить с помощью звездной карты?
13. Движение и фазы Луны. Орбита Луны Сидерический месяц, фазы Луны, синодический месяц. Видимости Луны в Разных фазах. Условия наблюдения Земли с Луны.
14. Солнечные, лунные затмения. Условия наступления затмений, их виды, наблюдения с Земли.

15. Видимое движение планет. Гео- и гелиоцентрические системы мира. Объяснение петлеобразного движения. Сидерический период обращения.
16. Конфигурации планет. Конфигурации внешних и внутренних планет, условия их наблюдения, соотношение синодического и сидерического периодов обращения.
17. Элементы орбит планет. Шесть элементов орбит планет, что они определяют
18. Определение расстояний, размеров планет. Горизонтальный параллакс. Формула расстояния. Определение радиуса планеты.
19. Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс, формулы расстояний астрономические единицы парсек, световой год.
20. Законы Кеплера. Три закона, следствия из них, применение. Кто такой Кеплер?
21. Закон всемирного тяготения. Закон, история открытия, формула, значение гравитационной постоянной. Ускорение силы тяжести. Основы космонавтики. Приливы и отливы. Прецессия нутация. Космические скорости, вывод формулы первой космической скорости. Циолковский. Первый искусственный спутник Земли.
22. Астрофотометрия. Определение, каталог Гиппарха, формула Погсона, измерение звездных величин. Астрофотография. История возникновения фотографии. Ее преимущество, требование к астрофотографам.
23. Телескопы. Г. Галилей и его телескопические открытия. Телескоп-рефрактор, телескоп рефлектор. Основные характеристики.
24. Астроспектроскопия. Законы изучения абсолютно черного тела, виды спектров, применение в астрономии. Радиоастрономия и новейшие методы астрофизики. История открытия космического радиоизлучения, радиотелескопы, инфракрасная, ультрафиолетовая и -астрономия, нейтринная.
25. Две группы планет солнечной системы. В чем сходство и различие групп. Закономерности в с солнечной системе.
26. Планет типа Земля. Общая характеристика .
27. Планеты-гиганты. Общая характеристика.
28. Планеты Меркурий, Плутон. Результаты исследований планет космическими аппаратами.
29. Планета Венера. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.
30. Планета Земля.
31. Планета Марс. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.
32. Планета Юпитер. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.
33. Планета Сатурн. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.
34. Планеты Уран, Нептун. Результаты исследований планет космическими аппаратами.
35. Физическая природа Луны. Вращения Луны, сутки, поверхность Луны. Исследование Луны космическими аппаратами.
36. Астероиды. Открытие, орбиты и природа малых планет.
37. Метеоры и метеориты. Явление метеора, метеорные потоки болид, типы метеоритов. Знаменитые метеориты.
38. Кометы. Ядро, голова, хвост кометы. Образование головы и хвоста. Типы кометных хвостов. Исследование комет космическими аппаратами.
39. Физические характеристики и атмосфера Солнца. Масса, радиус, плотность, вращение. Фотосфера, хромосфера, корона. Повышение температуры с увеличением расстояния от поверхности. Солнечный ветер.
40. Внутреннее строение Солнца. Ядро, источники энергии Солнца, передача ее в верхние слои.
41. Солнечная активность. Солнечные факелы, пятна протуберанцы, вспышки. Цикличность, число Вольфа. Солнце и жизнь на Земле. Влияние солнечной радиации на жизнь на Земле, на магнитосферу. Атмосферу.
42. Нормальные звезды. Определение звездной величины, светимости.
43. Спектральная классификация звезд. Какой спектр у звезд? Почему? Гарвардская классификация. Как получают спектры звезд.
44. Диаграмма "спектр-светимость". Как строится диаграмма, классы светимости звезд, значение и использование диаграммы.
45. Определение физических характеристик звезд. Способы определения масс, светимости, температур, размеров звезд.
46. Движение звезд в пространстве. Что называют собственным годичным движением звезды? У какой звезды μ самое большое? Каковы истинные причины изменения координат звезд? V_r , V_t . Их определение, формулы и методы определения. Движение Солнца в пространстве.
47. Внутреннее строение звезд. Источники звездной энергии, модели разных звезд.
48. Кратные и двойные звезды. Определение, типы, особенности, определение масс звезд, эволюция.
49. Переменные звезды. Определение переменных звезд, обозначение их, причины изменения блеска, типы и характеристики. Особенности кривых блеска. Пульсирующие переменные.
50. Эволюция и происхождение звезд. Космогонические гипотезы, эволюция различных звезд. Источники энергии на разных этапах эволюции. Черные дыры и нейтронные звезды.
51. Наша Галактика. Строение, составляющие, размеры, количество звезд, место Солнца в Нашей Галактике. Межзвездная среда Нашей Галактики.
52. Другие галактики. Типы галактик и их структура, определение расстояний.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 10			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Чаругин В.М. Классическая астрономия: Учебное пособие /ЧаругинВ.М. - М.: Прометей, 2013. - 214 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=536501>
2. Засов А.В. Астрономия: Учебное пособие /Засов А.В., Кононович Э.В. - М.: Изд-во 'Физматлит', 2011.- 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2370/#2>
3. Гусейханов М.К. Основы астрономии: учебное пособие. - 3-е изд., стереотип. _ СПб.: Лань, 2018. -152 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104941/#1>

7.2. Дополнительная литература:

1. Верюжский, Н. А. Основы сферической астрономии [Электронный ресурс] / Н. А. Верюжский, В. И. Сидоров. - М. : МГАВТ, 2002. - 48 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=402930>
2. Дмитриев И.С. Упрямый Галилей : монография / И.С. Дмитриев. - М.: Новое литературное обозрение, 2015. - 848 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558623>
3. Кондратьев Б. П. Становление теоретического мышления в астрономии [Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 1, 2012, с.11-30. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514994>
4. Разумов В.А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=448654>

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

Astronomus.ru - <http://astronomus.ru/>

Astronomus.ru - <http://www.astronet.ru/>

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов; постановка. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
тестирование	При разработке тестовых заданий использовались следующие формы заданий: - задания с выбором одного из 3-4 ответов; - задания с выбором несколько из 3-4 ответов. Вероятна не только контактная форма тестирования, но и такая форма текущего контроля, как компьютерное тестирование на дистанционном курсе по дисциплине или с помощью программы MyTest.
устный опрос	Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определенному вопросу или группе вопросов. Эта форма проверки используется для: выяснения готовности группы к изучению нового материала; определения сформированности понятий; проверки домашних заданий; поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранного на занятии;- при подготовке к выполнению практических и лабораторных работ.
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

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

Освоение дисциплины "Астрономия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Астрономия" 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.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .