



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Физики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Б1.В.08 Астрофизика

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

Направленность (профиль) подготовки: **Информатика - Физика**

Квалификация (степень) выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 4 от «29» апреля 2020 г.

Протокол № 7

От «27» апреля 2020 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Зав. кафедрой _____ А.В. Семиров

Иркутск 2020 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Астрофизика» является формирование современного естественнонаучного мировоззрения путем раскрытия астрономической картины мира; изучение основ астрофизики, дать представление о происхождении и эволюции материи.

Задачи дисциплины:

- способствовать формированию научного способа мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в котором астрономическая картина мира является важнейшей частью картины мира физической.
- ознакомить с частной методологией астрономии в целях овладения общей методологией естественных наук и, тем самым, достижения высокого уровня методологической компетентности;
- сформировать целостную систему знаний о методах и результатах исследования астрономических объектов и их систем, о явлениях и процессах, происходящих во Вселенной;
- формирование у студентов способности к развитию личностных и профессионально-важных качеств и компетенций будущего специалиста в соответствии с ФГОС ВПО по направлению Педагогическое образование.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: общая и экспериментальная физика и математика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б2.О.06(Н) Научно-исследовательская работа, Б2.О.07(Пд) Преддипломная практика, Б3.О.01(Д) Выполнение и защита ВКР

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1:</i> Способен выполнять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	ИДК <i>ПК1.2:</i> осуществляет урочную и внеурочную деятельность по дисциплинам предметной области знаний	Знает: учебники, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации для преподавания астрономии и их содержание, Умеет: использовать астрономическую информацию для написания планов и проведения уроков по физике и астрономии Владеет: навыками решения задач из школьных учебников по астрономии
<i>ПК-2:</i> Способен к применению теоретических знаний и практических умений в	ИДК <i>ПК2.1:</i> демонстрирует владение содержанием,	Знает: концептуальные и теоретические основы астрофизики; Умеет: применять основные положения ведущих теорий при

преподаваемой предметной области	методами и инструментарием преподаваемой предметной области	объяснении природы Солнца и звезд; использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; объяснять причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе.
----------------------------------	---	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц, Очн	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	54	Экзамен (54)
Контактная работа (всего)*	70	70
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	180	180
	5	5

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Звёзды и методы астрофизических исследований	
Тема 1. Методы астрофизических исследований	Астрофотометрия. Интерферометрия со сверхдлинными базами. Исследование с космических аппаратов. Спектральный анализ. Определение температуры небесных тел. Радио -, оптические, гамма - и нейтринные телескопы. Оптический и радио-интерферометры. Спектрографы. Микрофотометры. Приемники излучения.
Тема 2. Физика Солнца	Происхождение Солнечной системы. Внутреннее строение Солнца. Источник энергии Солнца. Солнечное нейтрино. Спектр излучения Солнца. Солнечный ветер. Фотосфера. Хромосфера. Корона. Невозмущенное Солнце и солнечная активность.
Тема 3. Звёзды	Звезды и их спектры. Спектральная классификация. Диаграмма «спектр-светимость». Рождение, жизнь и смерть звезд. Переменные, новые и сверхновые звёзды. Рентгеновские звезды.

Пульсары. Вырожденные звезды: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.	
Раздел 2. Галактическая и внегалактическая астрономия. Космология	
Тема 1. Галактики.	Млечный путь. Межзвездная пыль и газ. Космические лучи. Магнитное поле Галактики. Эмиссионные туманности. Звездные скопления и ассоциации. Остатки сверхновых звезд. Движение Солнца. Вращение Галактики. Радиоизлучение водорода. Галактики. Красное смещение в спектрах галактик. Квазары. Распределение галактик в пространстве.
Тема 2. Космология	Вселенная. Теория «Большого взрыва» Разбегание галактик. Реликтовое излучение. Фоновые излучения. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование галактик. Развитие взглядов на эволюцию Вселенной и современные гипотезы.

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах				
			Лекции.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Звёзды и методы астрофизических исследований	Тема 1. Методы астрофизических исследований	4	10	-	10	24
2.		Тема 2. Физика Солнца	10	10	-	20	40
3.		Тема 3. Звёзды	10	8	-	20	38
4.	Раздел 2. Галактическая и внегалактическая астрономия. Космология	Тема 1. Галактики.	4	2	-	6	12
5.		Тема 2. Космология	4	2	-	6	12

4.4. . Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в составлении глоссария: словаря базовых математических и физических понятий, самостоятельная работа с конспектом лекций и др. источниками по темам, выполнение домашних заданий по решению задач, подготовки реферата.

Электронный фонд кафедры по астрономии: <http://www.info.igpu.ru/?cd=1481>

Выполнение самостоятельной работы проверяется во время занятий, семинаров и консультаций.

План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
Раздел 1. Звёзды и методы астрофизических исследований					
1	Тема 1. Методы астрофизических исследований	Составление глоссария астрономических понятий Самостоятельная работа с конспектом	Студентам предлагается составить примерный список базовых астрономических понятий	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-7	10
2					
3					
4					

		лекций и др. источниками по темам. Подготовка к практическим работам.	Разобраться с теоретическими вопросами. Оформить отчеты по практическим работам. Решить задачи дома.		
5	Тема 2. Физика Солнца	Самостоятельная работа с конспектом лекций и др. источниками по темам. Подготовка к практическим работам.	Разобраться с теоретическими вопросами. Оформить отчеты по практическим работам. Решить задачи дома.	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-7	20
6					
7					
8					
Раздел 2. Галактическая и внегалактическая астрономия. Космология					
9	Тема 1. Звезды	Самостоятельная работа с конспектом лекций и др. источниками по темам. Подготовка к практическим работам. Выполнение домашних заданий	Разобраться с теоретическими вопросами. Оформить отчеты по практическим работам. Решить задачи дома.	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-7	20
10					
11					
12					
13	Тема 2. Наша галактика. Другие галактики	Самостоятельная работа с конспектом лекций и др. источниками по темам. Подготовка к семинару	Разобраться с теоретическими вопросами. Подготовить реферат	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-7	6
14					
15	Тема 3. Космология	Самостоятельная работа с конспектом лекций и др. источниками по темам. Подготовка реферата	Разобраться с теоретическими вопросами. Подготовить реферат	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-7	6

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Кононович Э.В. Общий курс астрономии [Текст] : учебное пособие / Э. В. Кононович. - 2-е изд., испр. . - М. : Едиториал УРСС, 2004. - 540 с. 20 экз.

2. Лекции о Солнечной системе [Текст] : учеб. пособие / С. А. Язев ; ред. В. Г. Сурдин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2011. - 382 с. 28 экз. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
3. Аннушкин Ю. В. Введение в астрономию. Физика солнечной системы [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Аннушкин, С. А. Язев ; рец.: П. Г. Ковадло, Р. Т. Сотникова ; Иркут. гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 103 с. 18 экз.

б) дополнительная

1. Засов А.В. Астрономия / А. В. Засов, Э. В. Кононович. - М. : Физматлит, 2008. - 254 с. 1 экз.
2. Язев С.А. Родная звезда. Повесть о Солнце. – Новосибирск: из-во СО РАН, 2009. – 228 с. 1 экз.
3. Язев С.А. Феномен комплексов активности на Солнце [Текст] / С. А. Язев ; рец.: В. М. Григорьев, В. Н. Обридко, А. Т. Алтынцев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т солнечно-земной физики. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 377 с. 8 экз.
4. Современная геодинамика и гелиогеодинамика [Текст] : учеб. пособие / К. Г. Леви [и др.] ; ред. А. В. Аргучинцев ; рец. Р. М. Семенов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры, Сиб. ин-т физиологии и биохимии растений, Иркутский гос. техн. ун-т, Иркутский гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 539 с. 15 экз.
5. Астрономия: век XXI; ред. В. Г. Сурдин. - Фрязино : Век 2, 2007. - 608 с. 1 экз.
6. Гусев Е. Б. . Сборник вопросов и качественных задач по астрономии: книга для учащихся - М. : Просвещение, 2002. - 174 с. 1 экз.
7. Мизун Ю.В. Неведомый пульс Земли [Текст] : научно-популярная литература / Ю. В. Мизун, Ю. Г. Мизун. - М. : Вече, 2005. - 480 с. 5 экз.

г) список авторских методических разработок

1. Дворкина-Самарская А.А. Астрометрия и небесная механика: Учебное пособие.- Иркутск: ВСГАО, 2012.- 51 с. 2 экз
2. Дворкина-Самарская А.А.. Лабораторный практикум по астрометрии и небесной механике: уч. пособие/ А.А. Дворкина-Самарская. – Иркутск: Изд-во «Иркут», 2017. – 68 с. 2 экз

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Учебники по астрономии и астрофизике - <http://astronet.ru/db/books/>

Энциклопедия «Физика космоса» - <http://astronet.ru/db/FK86/>

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование. Экран для планетария (купол). Аппарат УП-4 (планетарий). Астролябия. Глобус Земли с подсветкой. Глобус Небесной сферы с подсветкой. Глобус Земли. Глобус Марса. Глобус политический. Глобус черный. Глобус Луны. Модель горизонтальных и экваториальных координат (МГЭК). Модель планетной (Солнечной) системы Скафис универсальный. Сфера армиллярная. Телескоп "Алькор". Телескоп школьный (рефрактор). Труба зрительная. Оверхед проектор. Светильник. DVD "Луна", "Планеты", "Солнце"

Технические средства обучения.

Все лекции сопровождаются презентациями. Набор слайд-плёнок по курсу "Астрономия" Набор фильмов астрономического содержания. Мультимедиа-проектор, компьютер.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Программное обеспечение: ОС: windows xp, Антивирус KasperskyEndpointSecurity10.1 Электронно-библиотечная система.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповые дискуссии), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	Лекция	Вводная лекция, лекция-информация (информационная), лекция – обратной связи (лекция с элементами дискуссии), интерактивная лекция (лекция диалог), лекция визуализация, информационная лекция с элементами обратной связи, проблемная лекция, лекция дискуссия, лекция информация с элементами моделирования.
2	Семинарское (практическое) занятие	Практикум с элементами дискуссии; самодиагностика, диагностический семинар, тренинговые упражнения, решение задач, решение задач теме интерактивными методами. Выполнение практических заданий, обработка результатов экспериментов, оформление отчетов; устный отчет по работе с элементами дискуссии или в виде диагностического семинара
3	Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий	Письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущей лекции, конспектирование лекции, построение структурно-логической схемы лекции, разработка опорного конспекта к материалам лекции, подготовка вопросов лектору, решение задач по теме лекции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Отчет по практической работе.

Перечень практических работ:

1. «Знакомство со звездным небом (на базе планетария)»
1. «Небесная сфера и условия видимости светил»
2. «Изучение строения и принципов работы телескопов»
3. «Подвижная карта звездного неба»
4. «Спектр излучения Солнца»
5. Лабораторная работа «Измерение магнитного поля солнечного пятна на основе эффекта Зеемана»

6. «Звезды (яркость, светимость, формулы Погсона)»

Показатели	Критерии
Содержание работы	описаны (названы) основные элементы отчета: название, цель, описаны основные положения теории к работе и показано ее место в школьных программах по астрономии, описаны модели (методы, алгоритмы), необходимые для получения данных.
Обработка результатов	приведен перечень полученных результатов и расчеты, сделаны промежуточные выводы, приведены блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д. (в зависимости от целей работы)
Выводы по результатам выполнения работы.	проведено обобщение полученных результатов в выводах отмечены алгоритмы включения материала данной работы в школьные курсы физики и астрономии предложены рекомендации по адаптации его к уровню школьника

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Реферат.

Примерные темы рефератов:

1. Тема «Галактики»:
2. Млечный путь. Строение и вращение галактики. Звездные скопления и ассоциации.
3. Межзвездная среда. Туманности. Космические лучи.
4. Другие галактики. Морфологическая классификация.
5. Взаимодействие галактик. Распределение галактик в пространстве.
6. Тема «Космология»
7. Теория большого взрыва
8. Ранние стадии эволюции Вселенной.
9. Современные космологические гипотезы.

Выступление студента с докладом оценивается следующим образом:

Показатели	Критерии
Способен целенаправленно анализировать информацию	Проводит анализ терминологического поля в рамках темы доклада Анализирует изученный материал, выделяет наиболее значимые для раскрытия темы факты и научные положения
Способен систематизировать полученную в результате анализа информацию и адаптировать ее к уровню школьника	Синтезирует полученную в результате анализа информацию в соответствии с целями доклада; адаптирует астрономическую информацию к уровню школьника Делает вывод
Владеет культурой представления результатов работы	Соблюдает логическую последовательность в изложении материала Для презентации результатов работы использует наглядные и иллюстративные материалы, при необходимости выполненные с применением современных информационно-коммуникационных технологии Соблюдает авторские права Аргументировано отвечает на вопросы

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Мультимедийная презентация к докладу оценивается по схеме:

Показатели	Критерии
Умение наглядно представить содержание доклада, вызвать интерес участников семинара	Титульный слайд с заголовком
	Дизайн слайдов
	Использование дополнительных эффектов PowerPoint (смена слайдов, звук, графики)
	Список источников информации
	Логика изложения материала
	Текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы
	Грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

- Особенности астрофизических исследований. Астрофотометрия. Боллометрические, визуальные, фотографические и пр. звездные величины. Показатель цвета, коллометрия.
- Оптические телескопы. Рефракторы и рефлекторы. Монтировки. Особенности наблюдения за Солнцем. Ограничения на качество изображения.
- Радиотелескопы. Оптический и радиоинтерферометры. Интерферометрия со сверхдлинными базами. Приемники излучения. Микрофотометры.
- Рентгеновские, гамма- и нейтринные телескопы. Исследования с космических аппаратов.
- Спектральный анализ. Спектрографы. Определение температуры небесных тел.
- Строение и происхождение Солнечной системы.
- Общая информация о Солнце. Внутреннее строение Солнца. Источник энергии Солнца. Проблема солнечных нейтрино.
- Строение солнечной атмосферы: фотосфере, хромосфера, корона. Невозмущенное Солнце и солнечная активность.
- Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца и его изменение при солнечной активности. Общая схема солнечно-земных связей.
- Общая информация о звездах. Спектральная гарвардская классификация.
- Абсолютная звездная величина и светимость звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела.
- Методы определения размеров звезд. Зависимость радиус – светимость – масса.
- Протон протонный и углеродный циклы. Зависимость цикла от массы звезды.
- Горение гелия, углерода, кислорода и т.д.
- Модели звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты и сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
- Эволюция звезд малой массы ($\approx 1 M_{\odot}$), и массивных звезд ($\approx 5-10 M_{\odot}$)
- Двойные звезды: визуально двойные, затменно-переменные и спектрально-двойные звезды. Тесные двойные системы.

18. Пульсирующие переменные звезды.
19. Эруптивные переменные звезды, новые и сверхновые. Пульсары, рентгеновские источники излучения.
20. Млечный путь. Строение и вращение галактики. Звездные скопления и ассоциации.
21. Межзвездная среда. Туманности. Космические лучи. Магнитное поле галактики.
22. Другие галактики. Морфологическая классификация. Спектральные группы галактик. Взаимодействие галактик. Распределение галактик в пространстве.
23. Космология. Вселенная. Разбегание галактик. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование галактик. Современные космологические гипотезы.

Показатели	Критерии
Ответы по вопросам билета	• содержание ответа соответствует поставленному вопросу • раскрываются наиболее значимые факты, научные положения, • отмечены алгоритмы включения материала данного билета в школьные курсы физики и астрономии • соблюдается логическую последовательность в изложении материала
Ответы на дополнительные вопросы	• содержание ответа соответствует поставленному вопросу • раскрываются наиболее значимые факты, научные положения, • соблюдается логическую последовательность в изложении материала

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия

Оценивается:

60-75% от максимально возможного количества баллов - удовлетворительно,

76-85% от максимально возможного количества баллов - хорошо,

86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Автор программы: Дворкина-Самарская А.А, доцент

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.