



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Физики



Директор

А.В. Семиров

«11» апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): *Б1.В.03 Астрономия в системе образования*

Направление подготовки: *44.04.01 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) подготовки: *"Физико-астрономическое образование"*

Квалификация (степень) выпускника - *Магистр*

Форма обучения: *очная*

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 6 от «28» марта 2024 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «06» марта 2024 г.

Зав. кафедрой _____ А.В. Семиров

Иркутск 2024 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Астрономия в системе образования» является формирование представлений о месте астрономии в системе образования и системы знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов во Вселенной, а так же способности организовать как их усвоение в процессе обучения, так и формирование целостного представления о картине мира, ее научных основах

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о месте астрономии в системе образования
- сформировать умение анализировать необходимость введения того или иного астрономического материала в учебный процесс
- сформировать умение организовать усвоение в процессе обучения представления об астрономической картине мира, ее научных основах
- описывать астрономические явления и процессы, используя физическую научную терминологию
- сформировать целостную систему знаний о методах и основных концепциях, используемых для анализа процессов, происходящих во Вселенной.

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 предшествующей дисциплиной: «Обучение методам решения физических задач».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Педагогическая практика» и «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 осуществлять разработку учебно-методических и научно-методических материалов, обеспечивающих реализацию образовательных программ в области физики и астрономии	ИДК <i>ПК1.1</i> : Применяет фундаментальные знания физики и астрономии в практической деятельности	Умеет: использовать астрономическую информацию для написания планов по физике и астрономии
	ИДК <i>ПК1.2</i> : Разрабатывает учебно-методические материалы на основе современных методик и технологий организации образовательной деятельности	Знает: учебники, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации для преподавания астрономии и их содержание, Умеет: использовать астрономическую информацию для проведения уроков по физике и астрономии Владеет: навыками решения задач из школьных учебников по астрономии

	ИДК ПК1.3: Разрабатывает научно-методические материалы и применяет их в профессиональной деятельности	Знает: школьный курс астрономии Умеет: применять основные положения физических теорий для объяснения астрофизических явлений и процессов
--	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц, Очн	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	30	30
Лекции (Лек)/(Электр)	10	10
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	20	20
Консультации (Конс)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Вид промежуточной аттестации (экзамен) часы (Контроль)	54	Экзамен (54)
Контроль (КО)	5	5
Контактная работа (всего)*	36	36
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	216	216
	6	6

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)*

Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Роль и место астрономии в системе образования	
Тема 1. Астрономия – основа для формирования научной картины мира.	Анализ ФГОС для выяснения роли астрономии в формировании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы. Основные темы, без изучения которых человек не сможет понять космос и свое место в нем.
Тема 2. Астрономия в начальной школе и предметах естественнонаучного цикла основной школы.	Место астрономии в программах отдельных учебных предметов, курсов: окружающий мир, естествознание, география, химия, физика.
Тема 3. Школьная программа по астрономии	выбор между альтернативами концепций отбора материала. Учебники Воронцова-Вельяминова, Левитана и Чаругина и учебно-методические комплекты к ним. Региональное учебное пособие по астрономии.
Тема 4. Астрономия в высшей школе.	Астрономические факультеты, астрономия на физических факультетах, в педвузах.

Раздел 2. Содержание астрономии в современной школе

<p>Тема 1: Основы астрометрии и небесной механики</p>	<p>Звёздное небо, небесная сфера. Система координат, звездные карты и атласы. Видимое годичное движение Солнца. Астрономические календари. Предмет небесной механики. Уравнения синодического движения. Законы Кеплера в первоначальной формулировке и обобщенные законы Кеплера.</p>
<p>Тема 2: Происхождение планетарных систем.</p>	<p>Экзопланеты и их обнаружение Солнечная система Происхождение Солнечной системы. Планеты и их спутники. Строение атмосфер и внутреннее строение планет земной группы и гигантов. Астероиды. Кометы, Метеоры. Метеориты. Межпланетная среда.</p>
<p>Тема 3: Астрофизика звезд.</p>	<p>Солнце. Внутреннее строение Солнца. Источник энергии Солнца. Солнечное нейтрино. Спектр излучения Солнца. Солнечный ветер. Фотосфера. Хромосфера. Корона. Невозмущенное Солнце и солнечная активность. 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.</p>
<p>Тема 4: Наша галактика.</p> <p>Тема 5: Галактическая и внегалактическая астрономия.</p>	<p>Млечный путь. Межзвездная пыль и газ. Космические лучи. Магнитное поле Галактики. Эмиссионные туманности. Звездные скопления и ассоциации. Остатки сверхновых звезд. Движение Солнца. Вращение Галактики.</p> <p>Элементы космологии. Галактики. Красное смещение в спектрах галактик. Квазары. Распределение галактик в пространстве. Вселенная. Теория «Большого взрыва» Разбегание галактик. Реликтовое излучение. Фоновые излучения. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование галактик. Развитие взглядов на эволюцию Вселенной и современные гипотезы.</p>

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)			Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)	
		Контактная работа преподавателя с обучающимися						СРС (в том числе, внеауди торная СР, КСР)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
Раздел 1. Роль и место астрономии в системе образования								
1	Тема 1. Астрономия – основа для формирования научной картины мира	2			12	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	14	
2	Тема 2. Астрономия в начальной школе и предметах естественнонаучного цикла основной школы		2		12	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	14	
3	Тема 3. Школьная программа по астрономии: выбор между альтернативами концепций отбора материала.		2		12	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	14	
4	Тема 4. Астрономия в высшей школе				12	Отчет по практической работе ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	12	
Раздел 2. Содержание астрономии в современной школе								
5	Тема 1: Основы астрометрии и небесной механики.	2	6		18	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	26	
6	Тема 2: Происхождение планетарных систем. Солнечная система	2	2		18	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	22	
7	Тема 3: Астрофизика звезд.	2	2		18	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	22	
8	Тема 4: Наша галактика		2		12	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	14	
9	Тема 5: Галактическая и внегалактическая астрономия. Элементы космологии.	2	4		12	Отчет по практической работе. ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} .	18	
....	ИТОГО (в часах)	10	20		126		156	

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в составление глоссария: словарь базовых математических и физических понятий, самостоятельная работа с конспектом лекций и самостоятельная подготовка к выполнению практических работ, выполнение домашних заданий по решению задач.

Электронный фонд кафедры по астрономии: <http://www.info.igpu.ru/?cd=1481>, <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=49363>, <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=49365>

Выполнение самостоятельной работы проверяется во время занятий, семинаров и консультаций, при проведении отчетов по практическим работам..

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Кононович Э.В. Общий курс астрономии [Текст] : учебное пособие / Э. В. Кононович. - 2-е изд., испр. - М. : Едиториал УРСС, 2004. - 540 с. (21 экз.) +
2. Язев С.А. 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. : ил. ; 20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 379-381. - ISBN 978-5-8114-1253-2: (33 экз.)
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.)+
4. Язев, Сергей Артурович/ Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. А. Язев. - 3-е изд., пер. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 336 с. - (Специалист). - **Режим доступа:** <http://www.biblio-online.ru/book/D0B48A2E-D1F2-4F59-B222-EB6224795A27>. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-08244-9
5. Язев С.А. Феномен комплексов активности на Солнце [Электронный ресурс] : научное издание / С. А. Язев. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1089-0
6. 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.(16 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.)+
8. Астрономия [Текст] : учеб. пособие / М. М. Дагаев. - М. : Просвещение, 1983. - 384 с. (19 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 по программе магистратуры, 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.

Аппарат УП-4 (планетарий). Астролябия. Глобус Земли с подсветкой d30см Глобус Небесной сферы с подсветкой, диам. 30см Глобус Земли диам. 12см 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. Компьютер. Телевизор 32" LG LCD RZ-32LX2R Экран для планетария (купол). Оверхед проектор Medium Traveller 3

Жалюзи защитные с электроприводом. Доска 40*60 магнитная и для маркеров. Доска классн. 60*80 пробка+аксес./дерев. Светильник DUNA D 30 3059. Указка лазерная. Н

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Программное обеспечение: ОС: windows xp, Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 Электронно-библиотечная система.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Раздел 1. тема 1; раздел 2, темы 1-3,5	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.	10
2	Раздел 1. темы 2-3; раздел 2, темы 1-5	Семинарское (практиче	Практикум с элементами дискуссии; самодиагностика,	20

		ское) занятие	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	Раздел 1. темы 1-4; раздел 2, темы 1-5	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.	126
Итого часов				156

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Ответы на вопросы в ходе дискуссии, Составление глоссария, работа с ФГОСом второго поколения для старшей школы. Выполнение индивидуальных домашних заданий с проектно-ориентированными заданиями. Выполнение индивидуальных проектов, 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).

Для получения положительной оценки на экзамене необходимо:

- представление конспекта занятий в системе;
- активное участие во всех видах работ на практических занятиях и выполнение индивидуальных домашних заданий с проектно-ориентированными заданиями
- представление индивидуальных творческих проектов. Индивидуальный творческий
- проект заключается в разработке плана учебного мероприятия по астрономии на выбор студента: урок в 11 классе, внеклассное мероприятие, занятие в системе дополнительного образования и т.д. К плану необходимо приложить презентацию с наглядным материалом.
- ответить на вопросы билета

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Каждый вопрос включает в себя кроме теории и методику преподавания этой темы

1. Основные задачи, решаемые сферической астрономией и астрометрией. Форма Земли. Прецессия и нутация Земли.
2. Звездное небо и созвездия. Небесная сфера, горизонтальная и экваториальная системы координат.
3. Эклиптика и зодиакальные созвездия. Эклиптическая система координат. Видимое годовое движение Солнца на разных географических широтах.
4. Время. Уравнение времени. Преобразование систем счета времени. Календарь.
5. Видимые положения планет. Конфигурации и их объяснение. Строение Солнечной системы.
6. Элементы орбит планет. Основные задачи теоретической астрономии.
7. Эмпирические законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Ограниченная задача двух тел.
8. Обобщенные законы Кеплера. Возмущенное движение.
9. Возмущающая сила. Сила, возмущающая движение Луны. Приливы и отливы.
10. Ограниченная задача трех тел. Предел Роша.
11. Определение масс небесных тел. Определение расстояний до небесных тел. Определение размеров светил. Движение и орбита Луны, фазы Луны. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления.
12. Строение и происхождение Солнечной системы.
13. Общая информация о Солнце. Внутреннее строение Солнца. Источник энергии Солнца. Проблема солнечных нейтрино.
14. Строение солнечной атмосферы: фотосфере, хромосфера, корона. Невозмущенное Солнце и солнечная активность.
15. Строение атмосфер и внутреннее строение планет земной группы. Спутники планет земной группы.
16. Строение атмосфер и внутреннее строение планет гигантов. Спутники планет гигантов.
17. Внутреннее строение, литосфера, гидросфера и биосфера Земли. Структура земной атмосферы.
18. Межпланетное магнитное поле и его взаимодействие с магнитосферой Земли. Магнитные бури.
19. Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца и его изменение при солнечной активности. Общая схема солнечно-земных связей.
20. Главный пояс астероидов. Транснептуновые объекты. Пояс Койпера.

21. Межпланетная среда. Зодиакальный свет. Кометы. Метеоры и метеориты.
22. Особенности астрофизических исследований. Астрофотометрия. Боллометрические, визуальные, фотографические и пр. звездные величины. Показатель цвета, коллометрия.
23. Общая информация о звездах. Спектральная гарвардская классификация.
24. Абсолютная звездная величина и светимость звезд. Диаграмма Герцшпунга-Рессела. Методы определения размеров звезд. Зависимость радиус – светимость – масса.
25. Протон протонный и углеродный циклы. Зависимость цикла от массы звезды. Горение гелия, углерода, кислорода и т.д.
26. Модели звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты и сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
27. Эволюция звезд малой массы ($\approx 1 M_{\odot}$), и массивных звезд ($\approx 5 - 10 M_{\odot}$)
28. Двойные звезды: визуально двойные, затменно-переменные и спектрально-двойные звезды. Тесные двойные системы.
29. Пульсирующие переменные звезды. Эруптивные переменные звезды, новые и сверхновые. Пульсары, рентгеновские источники излучения.
30. Млечный путь. Строение и вращение галактики. Звездные скопления и ассоциации.
31. Межзвездная среда. Туманности. Космические лучи. Магнитное поле галактики.
32. Другие галактики. Морфологическая классификация. Спектральные группы галактик. Взаимодействие галактик. Распределение галактик в пространстве.
33. Космология. Вселенная. Разбегание галактик. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование галактик. Современные космологические гипотезы.

Показатели	Критерии
Представление индивидуальных творческих проектов	<p>Проводит анализ школьных программ по астрономии: Страута, Левитана и Чаругина; Засова А.В., Сурдина В.Г.</p> <p>- анализирует альтернативы концепций отбора материала.</p> <p>Способен систематизировать полученную в результате анализа информацию и адаптировать ее к уровню школьника</p> <p>отмечены алгоритмы включения материала данного билета в школьные курсы физики и астрономии</p> <p>соблюдается логическую последовательность в изложении материала терминологического поля в рамках темы доклада</p> <p>Владеет культурой представления результатов работы</p>
Ответы по вопросам билета	<p>содержание ответа соответствует поставленному вопросу раскрываются наиболее значимые факты, научные положения,</p> <p>отмечены алгоритмы включения материала данного билета в школьные курсы физики и астрономии</p> <p>соблюдается логическую последовательность в изложении материала</p>
Ответы на дополнительные вопросы	<p>содержание ответа соответствует поставленному вопросу раскрываются наиболее значимые факты, научные положения,</p> <p>соблюдается логическую последовательность в изложении материала</p>

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 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 126 от 22.02.2018 г.

Разработчик: Дворкина-Самарская А.А, доцент

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