

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 АСТРОНОМИЯ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль программы Все профили

Автор: Доцент кафедры ИТ и ФМО Матвеев О.П.

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол № 6 от 12.01.2024г.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол №5 от 23.01.2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин	7
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: Формирование основных представлений о крупномасштабном строении окружающего мира, современного естественнонаучного мировоззрения путем раскрытия астрономической картины мира, в которой человек рассматривается как часть природы, планета Земля - как открытая самоорганизующаяся система, космос - как целостная эволюционирующая система.

Задачи изучения дисциплины:

1. Сформировать целостную систему знаний о методах и результатах исследования физической природы астрономических объектов и их систем, о явлениях и процессах, происходящих во Вселенной, о происхождении и эволюции небесных тел и Вселенной в целом;

2. Расширить знания о мире, непосредственно окружающем человека, сформировать представление о Земле как одной из планет Солнечной системы, подверженной всему комплексу влияний на нее космогенных факторов, учет которых имеет непрерывно возрастающее практическое значение в свете необходимости решения глобальных экологических задач;

3. Ознакомить с частной методологией астрономии в целях овладения общей методологией естественных наук и, тем самым, достижения высокого уровня методологической компетентности;

4. Способствовать формированию современного естественнонаучного мировоззрения, в котором астрономическая картина мира является важнейшей частью картины мира физической.

5. Обеспечить всестороннюю, в том числе теоретическую и экспериментальную профессиональную предметную (астрономическую) подготовку современного специалиста в области физико-математического образования;

6. Ознакомить с частной методологией астрофизики в целях овладения общей методологией естественных наук и, тем самым, достижения высокого уровня методологической компетентности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «АСТРОНОМИЯ» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Дисциплина входит в часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений, включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью модуля ДВ2. Реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в А семестре.

Астрономия, как учебная дисциплина, представляет собой интегрирующий курс, в котором обобщаются полученные студентами знания по физике и математике, образуя целостную систему. Так, например, динамика и кинематика собственного движения звезд и планет, их взаимного перемещения, требует знания соответствующих разделов механики. Звездная эволюция на определенных этапах во многом определяется балансом сил тяготения и давления горячего газа, в силу чего описывается уравнениями молекулярно-кинетической теории. Изучение магнитного поля звезд и перемещение их вещества (плазмы) требует хорошего понимания законов электромагнетизма. Особенности строения релятивистских космических объектов становятся понятны лишь

на основе положений теории относительности и квантово-механических представлений. Такой раздел физики, как оптика, также находит очень широкое приложение в астрофизике, т.к. основным источником информации о звездах является электромагнитное излучение. Знание закономерностей ядерной физики позволяет понять природу энерговыделения в недрах звезд.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
		УК 1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
		УК 1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	ПК-1 – Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК.1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ДО и НОО
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
	ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
		ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании предметов начальной школы, в образовательной деятельности по освоению образовательных областей в соответствии с программами дошкольного образования, в учебной и внеурочной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

31. Систему научных знаний в различных разделах современной астрономии.

32. Методы и методологию современных астрономических исследований.

Уметь:

У1. Проводить астрономические наблюдения.

У2. Решать задачи на определение небесных координат и применение законов движения планет.

Владеть:

В1. Методами проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ учебных предметов на основе цифровых технологий в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

В2. Способностью находить и осваивать методическую и научно-популярную литературу в области астрономии в объеме, достаточном для ее использования при проведении факультативных занятий и внеаудиторных мероприятий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – А, распределение по видам работ представлено в табл.№1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплин по видам

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	А семестр
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	12
Практические занятия	-
Лабораторные работы	28
Самостоятельная работа	64
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	4

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего часов	Контактная работа			Сам. работа
			Лекции	Лаб. работы	Практ. работы	
1. Введение. Предмет астрономии. Эволюция взглядов на строение Вселенной.	А	6	1	-	-	5
2. Небесная сфера, горизонтальная и экваториальная системы координат. Звездные карты. Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия.	А	14	1	6	-	7
3. Система счета времени. Календари, их задачи и основы.	А	9	1	2	-	6
4. Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны. Затмения.	А	13	1	4	-	8
5. Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел. Методы расчета траектории космических полетов. Видимое движение светил. Конфигурации планет.	А	14	2	6	-	6
6. Основы астрофизики и методы астрофизических исследований. Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики.	А	16	2	4	-	10
7. Природа тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физика Солнца.	А	11	1	4	-	6
8. Две группы больших планет. Малые тела Солнечной системы. Кометы.	А	6	1	-	-	5
9. Звезды. Основные характеристики звезд.						

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего часов	Контактная работа			Сам. работа
			Лекции	Лаб. работы	Практ. работы	
Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Внутреннее строение звезд. Эволюция звезд. Кратные звезды. Двойные системы.	А	8	1	2	-	5
10. Собственные движения и лучевые скорости звезд. Звездные скопления и ассоциации. Галактики. Внегалактическая астрономия.	А	7	1	-	-	6
Зачёт с оценкой	А	4				4
Итого		108	12	28	-	68

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин

1. Введение.

Предмет астрономии. Разделы астрономии. Теоретическое, мировоззренческое и народнохозяйственное значения астрономии. Связь астрономии с другими науками. Особенности астрономических исследований. Краткий исторический обзор развития астрономии.

2. Небесная сфера, горизонтальная и экваториальная системы координат. Звездные карты. Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия.

Предмет сферической астрономии. Понятие о кругах на сфере, сферических углах и треугольниках. Элементы сферической тригонометрии: формулы косинусов, синусов, пяти элементов.

Координаты точки на земной поверхности. Географическая система координат. Понятие “небесная сфера”. Астрономические координатные системы: горизонтальная, экваториальная, их назначение и области применения. Теорема о высоте северного полюса мира. Кульминации. Зенитное расстояние светила в моменты верхней и нижней кульминаций. Восход и заход светил. Три зоны светил: незаходящие, невосходящие, восходящие и заходящие. Физический горизонт, его дальность и понижение. Суточное движение светил при наблюдениях на разных географических широтах.

Движение Земли вокруг Солнца и видимое движение Солнца по эклиптике. Зодиакальные созвездия. Годичные изменения прямого восхождения и склонения Солнца. Основные точки эклиптики. Тропический год. Эклиптическая система координат, область ее применения. Годичное движение Солнца при наблюдениях на разных географических широтах. Объяснение смены времен года и наличия климатических поясов.

3. Система счета времени. Календари, их задачи и основы.

Астрономические способы измерения времени. Шкалы времени: звездная, истинная солнечная, средняя солнечная. Уравнение времени, его компоненты. Соотношение между шкалами звездного и среднего солнечного времени. Местное время, связь местного времени с географической долготой места наблюдения. Всемирное время, поясное, декретное и сезонное время. Календарь. Линия смены календарных дат.

Параллактический треугольник. Переход от одной системы астрономических координат к другой. Формулы для вычисления азимута и времени восхода и захода светил. Астрономическая рефракция и ее следствия.

Предмет практической астрономии. Основные задачи службы времени. Неравномерность осевого вращения Земли. Эфемеридное время. Приборы для регистрации и хранения точного времени. Характеристики астрономических часов; поправка, ход, вариация хода. Маятниковые, кварцевые и атомные часы. Атомное время. Передача сигналов точного времени потребителю. Координированное время.

Предмет полевой астрономии. Определение географической широты места по наблюдению двух звезд на равных высотах (способ Певцова). Определение географической долготы места. Определение азимута земного предмета. Определение широты.

Предмет фундаментальной (меридианной) астрометрии. Абсолютные определения прямых восхождений звезд. Пассажный инструмент. Меридианный круг. Окулярный микрометр. Абсолютные определения склонений звезд. Относительные определения прямых восхождений и склонений звезд. Собственные движения звезд. Относительные каталоги положений и собственных движений звезд. Определение астрометрических параметров небесных тел с помощью космических станций. Понятие о радиоастрометрии. Ошибки наблюдений.

4. Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны. Затмения.

Элементы орбит. Принципы определения элементов орбит из наблюдений. Эфемериды; понятие о расчете эфемерид. Прямая и обратная задачи небесной механики.

Возмущенное движение. Вековые и периодические возмущения элементов орбит. Движение в системе n -тел. Резонансные орбиты. Сферы действия планет. Роль светового давления, анизотропности переизлучения и эффекта Пойтинга – Робертсона в возмущении орбит тел мало массы.

Фундаментальные астрономические постоянные.

Луна – естественный спутник Земли. Фазы Луны. Видимое движение Луны по небесной сфере. Характеристики орбиты Луны. Возмущения элементов орбиты Луны. Орбита Луны в эллиптическом приближении. Сидерический, синодический, аномалистический и драконический месяцы. Драконический год. Характеристики вращения Луны вокруг оси. Либрации Луны.

Покрытия, прохождения, затмения. Солнечные и лунные затмения. Условия, необходимые для наступления затмений. Сарос. Научные задачи, решаемые при наблюдениях солнечных и лунных затмений.

5. Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел. Методы расчета траектории космических полетов. Видимое движение светил. Конфигурации планет.

Предмет теоретической астрономии и небесной механики. Видимые движения планет. Конфигурации планет. Геоцентрическая система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника и ее идеологическое значение. Объяснение видимого петлеобразного движения планет. Астрономические идеи Бруно и их идеологическое значение.

Синодические и сидерические периоды обращений планет. Уравнения синодического движения.

Законы Кеплера в первоначальной формулировке. Закон всемирного тяготения. Движение тел в гравитационном поле. Задача двух тел. Интегралы энергии и момента импульса. Обобщенные законы Кеплера, их вывод. Характерные орбиты небесных тел. Первая, вторая и третья космические скорости. Характеристики эллиптической орбиты.

Доказательства движения Земли вокруг Солнца: годовые абберрация и параллакс, периодические изменения лучевых скоростей звезд. Характеристики орбиты Земли. Астрономическая единица.

6. Основы астрофизики и методы астрофизических исследований. Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики.

Телескопы и их назначение. Мироззренческое значение астрономических открытий Галилея. Основные характеристики телескопов: светосила, увеличение, разрешающая способность, проникающая сила, угол поля зрения. Рефракторы и рефлекторы: их достоинства, недостатки, область применения. Зеркально-линзовые системы. Солнечные телескопы. Инструменты для наблюдений в различных диапазонах длин волн: радиотелескопы, телескопы для наблюдений в гамма, рентгеновском, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах электромагнитного излучения. Приборы корпускулярной астрономии. Космические телескопы.

Приемники излучения: глаз, фотоэмульсия, фотоэлемент, фотоумножитель, электронно-оптический преобразователь, болометр, радиометр, ПЗС-матрица. Основные характеристики приемников излучения. Спектрографы. Основные элементы спектрального анализа. Магнитографы. Основные обсерватории РФ и мира.

7. Природа тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физика Солнца.

Солнце. Определение численного значения астрономической единицы. Определение размеров, массы и средней плотности Солнца. Гелиографическая система координат. Вращение Солнца вокруг оси. Методы определения температуры Солнца. Температуры эффективная, цветовая, яркостная. Солнечная постоянная. Эффект Зеемана. Общее и локальные магнитные поля Солнца. Источники солнечной энергии.

Модель строения Солнца. Ядро, зона лучистого переноса энергии, конвективная зона. Фотосфера и фотосферные образования: грануляция, факелы, пятна. Определение качественного и количественного химического состава фотосферы с помощью спектрального анализа. Хромосфера Солнца: плотность, температура, химический состав. Хромосферные образования: флоккулы, волокна, спиккулы, хромосферные вспышки. Солнечная корона. Спектр и температура короны. Корональные дыры. Солнечный ветер. Солнечная активность и ее цикличность. Солнечно-земные связи.

Методы определения размеров и формы Земли. Триангуляция. Земной эллипсоид и его элементы. Космическая триангуляция. Геоид.

Предмет гравиметрии. Определение массы Земли и гравитационной постоянной: методы Йолли и Кавендиша. Абсолютные и относительные методы определения силы тяжести. Понятие об изучении гравитационного поля Земли методами космонавтики. Аномалии силы тяжести.

Астрономическая, геодезическая и геоцентрическая широты точки на поверхности Земли. Топоцентрические и геоцентрические координаты небесных тел.

Предмет геофизики. Основные методы изучения внутреннего строения Земли. Современные представления о строении и эволюции Земли. Структура атмосферы Земли. Тепловой и газовый балансы атмосферы. Экологические проблемы и возможные пути их решения.

8. Две группы больших планет. Малые тела Солнечной системы. Кометы.

Анализ основных характеристик больших планет Солнечной системы. Общие закономерности Солнечной системы. Две группы больших планет. Особенности каждой из групп.

Планеты земной группы: общее описание каждой из планет, физические условия на поверхности, модели внутреннего строения, атмосферы, магнитные поля и магнитосферы. Планеты-гиганты: общее описание каждой из планет, модели внутреннего строения, атмосферы, магнитные поля, магнитосферы. Плутон.

Луна, лунный рельеф, физические условия на Луне. Спутники планет.

Малые тела Солнечной системы. Астероиды. Номенклатура астероидов. Особенности орбит. Общие характеристики астероидов. Наиболее интересные астероиды. Пояс Койпера. Кометы. Строение ядра, головы и хвостов комет, их химический состав. Орбиты комет, семейства комет. Облако Оорта. Кор. Эволюция комет. Наиболее интересные кометы.

Пылевая компонента Солнечной системы. Зодиакальный свет. Спорадические метеорные тела. Метеороидные рои и их возникновение. Спорадические метеоры; метеорные потоки и их радианты. Химический состав метеорных тел.

Болиды. Метеориты, их химический состав и физическая природа. Классификация метеоритов. Возраст метеоритов. Возможные родительские тела. Тунгусское явление. Астроблемы.

9. Звезды. Основные характеристики звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Внутреннее строение звезд. Эволюция звезд. Кратные звезды. Двойные системы.

Звезда как форма существования материи. Тригонометрический метод определения расстояний до звезд - тригонометрический параллакс. Парсек. Тангенциальная и лучевая скорости звезд. Пространственная скорость. Видимые и абсолютные величины звезд. Модуль расстояний. Цветовые системы. Цвета звезд. Спектры звезд. Гарвардская спектральная классификация. Химический состав звездных атмосфер. Основные характеристики звезд: масса, радиус, температура, светимость. Связь между различными характеристиками звезд: диаграммы Герцшпрунга – Рессела, “масса-светимость” и “масса-радиус”. Классы светимости. Спектральные параллаксы.

Двойные и кратные звезды, их классификация. Изучение двойных и затменно-двойных звезд для получения основных характеристик – масс, размеров, светимостей. Физические переменные звезды и их классификация по характеру переменности. Модели переменных звезд. Соотношение “период-светимость” для правильных переменных звезд и использование этого соотношения для определения расстояний. Вспыхивающие, Новые и Сверхновые звезды.

Скопления звезд: рассеянные и шаровые. Диаграмма Герцшпрунга – Рессела для звездных скоплений. Значение изучения скоплений для создания теорий звездной эволюции.

Внутреннее строение, источники энергии и модели звезд с разными массами. Белые карлики, нейтронные звезды (пульсары) и черные дыры как заключительные стадии эволюции звезд. Эволюционный смысл диаграммы Герцшпрунга – Рессела.

10. Собственные движения и лучевые скорости звезд. Звездные скопления и ассоциации. Галактики. Внегалактическая астрономия.

Краткий обзор строения Галактики. Размеры, форма Галактики, объекты, входящие в ее состав. Распределение звезд в Галактике. Млечный путь. Галактическая система координат.

Положение Солнца в Галактике. Функции светимости, блеска и звездной плотности в окрестностях Солнца. Местная система звезд. Определение координат апекса галактического движения Солнечной системы по собственным движениям и лучевым скоростям звезд. Вращение Галактики. Галактическая орбита Солнца. Масса Галактики.

Пылевая составляющая межзвездной среды. Планетарные туманности, их спектр и механизм свечения. Крабовидная туманность. Межзвездный газ. Области II и III. Газопылевые комплексы. Влияние наличия газа и пыли в Галактике на определение расстояний. Спиральная структура Галактики. Типы населения. Подсистемы Галактики. Ядро и околоядерная область. Магнитные поля Галактики. Космические лучи.

Теории происхождения звезд.

Открытие мира галактик. Определение расстояний до галактик. Классификация галактик по Хабблу. Физические характеристики галактик: размеры, масса, светимость, вращение, спектры, состав населения. Ядра галактик. Галактики с активными ядрами. Взаимодействующие галактики. Квазары. Скопления галактик. Местная система галактик. Описание ближайших галактик: Большое и Малое Магеллановы Облака, галактика Андромеды. Метагалактика.

Темы лабораторных работ

1. Небесная сфера и экваториальная система координат.
2. Звездные карты и атласы.
3. Время и его измерение. Календари.
4. Горизонтальная система координат. Подвижная карта звездного неба.
5. Видимое движение светил. Видимое движение Солнца и Луны.
6. Затмения Солнца и Луны. Моделирование и расчет затмений.
7. Луна. Рельеф, внутреннее строение и происхождение.
8. Видимое движение планет. Конфигурации планет.
9. Законы Кеплера. Движение тел в поле гравитации. Решение задач по галактической и внегалактической астрономии с помощью (лаборатория, компьютер).
10. Космонавтика. Освоение космоса. Практическое изучение планет Солнечной системы и их спутников.
11. Солнечная активность. Расчет динамики индекса Фольфа.
12. Телескопы. Организация практических наблюдений.
13. Созвездия. Наблюдаемая часть небесной сферы на широте г. Нижнего Тагила.
14. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Эволюция звезд.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине «АСТРОНОМИЯ» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

Для изучения теоретической части курса используются:

- проблемное обучение;
- практико-ориентированное обучение.

Теоретический материал, подлежащий изучению при подготовке к выполнению каждой лабораторной работы, частично содержится в инструкциях. Там же приводится список дополнительной литературы для более подробного изучения теории, излагается перечень оборудования, содержание экспериментальной части, методика выполнения эксперимента, требования к отчету, контрольные вопросы допуска к выполнению работы и зачета по ней.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

–состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

–информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в

электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) филиала, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

– взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС филиала и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

– соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Сахабиев, И. А. Астрономия / И. А. Сахабиев, Ф. М. Сабирова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-507-48156-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367409> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сахабиев, И. А. Астрономия. Практикум / И. А. Сахабиев, Ф. М. Сабирова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 88 с. — ISBN 978-5-507-48154-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367403> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шупляк, В. И. Астрономия. С эл. прил : учебник / В. И. Шупляк, А. П. Клищенко, В. В. Малыщиц. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 351 с. — ISBN 978-985-06-3417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/275708> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Клищенко А. П. Астрономия. – М., Новое знание, 2005.

2. Большая астрономическая энциклопедия. – М., Наука, 2007.

3. Астрономические задачи с решениями. Сурдин В. Г., серия: "Учебное пособие", М., Изд.: Едиториал УРСС, 2002.

4. Астрономия. Ридпат Я., Изд.: АСТ, М., 2007.

5. Астрономия: век XXI. Сурдин В. Г., серия: "Наука для всех", Изд.: Век, Фрязино, 2007

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. <http://fizzzika.narod.ru>

2. <http://www.school.mipt.ru>

3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.

2. Специализированная лаборатория – 112В.

3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.
4. Кодограммы, учебные фильмы и таблицы, презентации к лекциям и семинарам.