

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор по учебной работе БГПУ  
С.И. Василец

2020 г.

Регистрационный № УД 24-3-135-2020/уч.

**АСТРОНОМИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности:

1-02 05 01 Математика и информатика

2020 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования I степени ОСВО 1-02 05 01-2013, утвержденного 30.08.2013, № 87 и учебного плана специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

### СОСТАВИТЕЛИ

О.Н. Белая, доцент кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент;  
А.А. Шимбалёв, старший преподаватель кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

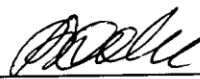
### РЕЦЕНЗЕНТЫ

А.И. Кириленко, заведующий кафедрой естественно – научных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации», кандидат физико-математических наук, доцент;  
О.Г. Романов, заведующий кафедрой компьютерного моделирования физического факультета Белгосуниверситета, кандидат физико-математических наук, доцент

### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики и методики преподавания физики  
(протокол № 10 от 29.05. 2020 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

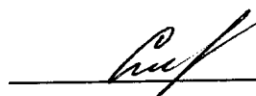


В.Р. Соболев

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»  
(протокол № 6 от 28.07.2020.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Методист учебно-методического  
отдела



С.А. Стародуб

Директор библиотеки



Н.П. Сятковская

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Астрономия» разработана в соответствии с требованиями Образовательного стандарта Республики Беларусь высшего образования первой ступени ОСВО 1-02 05 01-2013, утвержденного 30.08.2013, № 87 по специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

Программа составлена на новой концептуальной основе с учетом социальных требований общества к системе высшего педагогического образования, современных взглядов на роль и место учебной дисциплины «Астрономия».

Предметом изучения учебной дисциплины являются основные понятия астрономии, в частности, основные элементы небесной сферы, системы счета времени, астрономические явления, планеты, звезды, Солнце как ближайшая звезда и Солнечная система, галактики, Вселенная, физические свойства небесных тел, их движение, происхождение и развитие.

Программа учебной дисциплины «Астрономия» предназначена для формирования у студентов представления о строении космических тел, их систем и всей Вселенной в целом, изучения динамики идущих в ней эволюционных процессов. Значительное место отводится раскрытию роли методов и инструментов астрономических исследований.

Основное внимание при изучении астрономии должно быть сконцентрировано на формировании у студентов научного мировоззрения. С этой целью материал планируется излагать в исторической последовательности, чтобы показать, как человек постепенно с помощью все более совершенных приборов, познает Космос.

**Целью** учебной дисциплины «Астрономия» является подготовка будущего преподавателя для обучения астрономии в учреждениях общего среднего образования. В процессе изучения учебной дисциплины студенты должны овладеть знаниями об основных экспериментальных фактах, понятиях и законах астрономии – науки и астрономии как учебного предмета; о методах астрономических исследований и их роли в познании строения и динамики эволюционных процессов во Вселенной; освоить методику преподавания дисциплины учреждениях общего среднего образования.

Главными **задачами** учебной дисциплины «Астрономия» являются:

- изучение основных разделов астрономии;
- развитие навыков простейших астрономических наблюдений и самостоятельного решения астрономических;
- освоение методики преподавания астрономии в учреждениях общего среднего образования.

Для изучения учебной дисциплины «Астрономия» студентам необходимо освоить следующие дисциплины: «Общая физика», «Математический анализ». Учет межпредметных связей при изучении учебной дисциплины

«Астрономия» поможет решить задачу научно-теоретической и профессиональной подготовки будущих учителей. Использование межпредметных связей будет содействовать применению приобретенных знаний студентами при изучении закономерностей, формированию тех умений, которые будут нужны им для дальнейшей успешной профессиональной работы.

Требования к академическим компетенциям:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть методами научно-педагогического исследования.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным породить новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-10. Уметь регулировать взаимодействия в образовательном процессе.

Требования к социально-личностным компетенциям:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям:

- ПК-1. Управлять учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы и средства обучения.
- ПК-3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм.
- ПК-4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.
- ПК-5. Использовать оптимальные методы, формы и средства воспитания.
- ПК-6. Осуществлять оптимальный отбор и эффективно реализовывать технологии воспитания.
- ПК-7. Организовывать и проводить воспитательные мероприятия.
- ПК-8. Формировать базовые компоненты культуры личности обучающегося.
- ПК-9. Эффективно реализовывать технологию деятельности

классного руководителя.

- ПК-10. Осуществлять профилактику девиантного поведения обучающихся.
- ПК-14. Предупреждать и преодолевать неуспеваемость обучающихся.
- ПК-15. Формулировать образовательные и воспитательные цели.
- ПК-16. Оценивать учебные достижения обучающихся, а также уровни их воспитанности и развития.
- ПК-17. Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.
- ПК-18. Организовывать целостный педагогический процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.
- ПК-19. Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного научного знания.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- историю становления и развития астрономии, структуру, динамику и эволюцию методологических идей и взглядов на строение и развитие Вселенной;
- экспериментальные и теоретические методы научного и учебного астрофизического исследования;
- математический аппарат астрономии;
- методологию и мировоззренческий потенциал астрономии, ее философские и методологические основы и проблемы;
- основные цели и задачи практической астрономии;
- принципы работы приборов и оборудования для проведения астрофизических исследований;
- методику проведения астрономических наблюдений в средних общеобразовательных учреждениях.

**уметь:**

- анализировать структуру, особенности и динамику развития астрономии;
- осуществлять научно-методологический анализ системы астрономических знаний;
- использовать научную, справочную и научно-популярную литературу по астрономии и истории ее развития в профессиональной деятельности;
- применять сведения из истории астрономии для решения задач обучения, развития и воспитания.
- применять в профессиональной деятельности методы математического и компьютерного моделирования астрофизических процессов;
- пользоваться астрономическими инструментами, астрономическими атласами, картами, ежегодниками;
- проводить простые наблюдения за объектами звездного неба.

***владеть:***

- знаниями о строении и эволюции небесных тел и их систем;
- навыками работы с подвижной картой звездного неба, астрономическими картами и справочниками;
- учебными методами астрономических исследований;
- методикой преподавания астрономии в средних общеобразовательных учреждениях;
- навыками свободного применения соответствующего математического аппарата и использования математических методов при решении конкретных астрономических задач;
- приемами практического применения критериев оценки уровня усвоения знаний и сформированности умений учащихся по астрономии, способов их диагностики, коррекции и контроля.

Учебная дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. На изучение учебной дисциплины на дневной форме получения образования отведено 58 часов, из них 34 часа – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 18 часов – лекции, 16 часов – практические занятия, 24 часа – самостоятельная работа студентов. Текущая форма контроля: 7 семестр – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1 Введение

Астрономия как наука и учебный предмет. Предмет астрономии, объекты изучения. Разделы астрономии: астрометрия, небесная механика, астрофизика, планетная, звездная астрономия, космология, космогония. Основные понятия о звездном небе. Созвездия, их количество и история возникновения.

### Тема 2 Основы сферической и практической астрономии

Основные точки, круги и системы координат на небесной сфере. Высота полюса мира над горизонтом, высота светила в меридиане. Условия восхода и захода светил. Годовое движение Солнца. Эклиптика, эклиптическая система координат. Зодиак и зодиакальные созвездия. Системы счета времени. Звездное время, истинное и среднее солнечное время. Местное, поясное и сезонное время. Атомное и эфемеридное время, всемирное координированное время. Связь между разными системами счета времени. Календарь, принципы его построения и различные виды. Григорианский и юлианский календари.

### Тема 3 Основы небесной механики

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира и движение планет. Представления разных народов о строении Вселенной. Системы Браге, Коперника, Бруно, Кеплера. Видимое движение планет и его объяснение. Планетные конфигурации. Определение расстояний в границах Солнечной системы. Суточный и горизонтальный параллаксы, астрономическая единица. Движение Луны. Фазы Луны. Синодический, сидерический, драконический месяцы. Затмения Солнца и Луны, условия их наступления и видимости. Сарос. История изучения затмений.

### Тема 4 Методы астрофизических исследований

Яркость небесных тел. Связь между яркостью объекта и его угловыми размерами и светимостью, которая образуется в месте наблюдения. Формула Погсона. Шкалы звездных величин. Астрономические инструменты. Оптические телескопы и радиотелескопы. Основные характеристики телескопов. Современные телескопы (новые технологии и методы). Интерферометры. Развитие волновой астрономии.

### Тема 5 Физика планетной системы

Физические условия на планетах Солнечной системы: атмосфера, рельеф, внутреннее строение. Основные закономерности устройства Солнечной системы. Химический состав и физические условия на планетах земной группы. Химический состав и физические условия существования материи у планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты. Плутон и его спутник Харон. Астероиды, кометы, метеоры и метеориты. Физические процессы в ядрах и хвостах комет. Происхождение комет, метеорные потоки, их связь с кометами.

## **Тема 6 Физика Солнца**

Основные параметры и строение Солнца. Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца. Солнечная постоянная. Солнечный спектр, распределение энергии в нем. Модель внутреннего строения Солнца. Фотосфера Солнца. Грануляция. Химический состав Солнечной атмосферы. Внешние слои солнечной атмосферы: хромосфера и корона. Активные образования в атмосфере Солнца: пятна, флоккулы, протуберанцы, вспышки. Солнечный ветер и магнитосфера Земли.

## **Тема 7 Звезды**

Строение звезд и определение расстояния в межзвездной среде. Методы определения межзвездных расстояний. Основные характеристики звезд: температура, радиусы, светимости. Условия существования материи в недрах звезд. Модели внутреннего строения звезд: звезда главной последовательности, гигант, белый карлик, коричневый карлик. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Спектры и спектральная классификация звезд. Основные группы звезд на диаграмме «спектр-светимость»: главная последовательность, сверхгиганты, гиганты, субкарлики, белые карлики. Классы светимости. Метод звездных параллаксов. Строение Галактики. Млечный Путь и его составляющие. Звездные скопления: шаровые и рассеянные. Диффузная материя в Галактике. Поглощение света. Темные и светлые туманности. Планетарные туманности. Вращение Галактики. Звездное население и галактические подсистемы. Спиральная структура Галактики.

## **Тема 8 Внегалактическая астрономия. Элементы космологии и космогонии**

Классификация галактик и их пространственное распределение. Неправильные, эллиптические и спиральные галактики. Взаимодействие галактик. Ядра галактик и их активность. Квазары. Проблема темного вещества. Скопления и сверхскопление галактик. Красное смещение в спектрах галактик. Постоянная Хаббла. Большой Взрыв и «горячая Вселенная». Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Черные дыры. Общие закономерности в строении Солнечной системы, современные представления о ее происхождении и эволюции.

## **Тема 9 Организация астрономических наблюдений в учреждениях общего среднего образования**

Методика проведения занятий по астрономии. Планирование и оборудование астрономической площадки. Телескопы. Конструирование вспомогательных приборов и приспособлений для телескопов. Приспособления для фотографирования светил в главном фокусе с окулярным увеличением. Методика организации и проведения учебных наблюдений. Тематические наблюдения невооруженным глазом. Тематические наблюдения биноклем и телескопом. Учебные астрономические наблюдения.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Самостоятельная работа студентов	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Введение.</b> Астрономия как наука и учебный предмет. Предмет астрономии, объекты изучения. Разделы астрономии: астрометрия, небесная механика, астрофизика, планетная, звездная астрономия, космология, космогония.	1				1	Мультимедийное сопровождение	[2, 3] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос
2	<b>Основы сферической и практической астрономии.</b> 2.1. Основные точки, круги и системы координат на небесной сфере. Основные понятия о звездном небе. Созвездия, их количество и история возникновения. Суточное вращение звездного неба, понятие о небесной сфере. Высота полюса мира над горизонтом, высота светила в меридиане. Условия восхода и захода светил. 2.2. Системы счета времени. Измерение времени, звездное время, истинное и среднее солнечное время. Местное, поясное и сезонное время. Атомное и эфемеридное время, всемирное координированное время. Связь между разными системами счета времени. Календарь, принципы его построения и различные виды. Григорианский и юлианский календари. 2.3. Годовое движение Солнца. Эклиптика, эклиптическая система координат. Зодиак и зодиакальные созвездия.	3	12			10	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный отчет по результатам выполнения работы.

3	<p><b>Основы небесной механики.</b>          3.1. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира и движение планет. Представления разных народов о строении Вселенной. Системы Браге, Коперника, Бруно, Кеплера. Видимое движение планет и его объяснение. Планетные конфигурации. Законы Кеплера. Определение расстояний в границах Солнечной системы. Суточный и горизонтальный параллаксы, астрономическая единица.          3.2. Движение Луны. Фазы Луны. Синодический, сидерический, драконический месяцы. Затмения Солнца и Луны, условия их наступления и видимости. Сарос. История изучения затмений.</p>	2			1		[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	
4	<p><b>Методы астрофизических исследований.</b>          4.1. Яркость небесных тел. Связь между яркостью объекта и его угловыми размерами и светимостью, которая образуется в месте наблюдения. Формула Погсона. Шкалы звездных величин.          4.2. Астрономические инструменты. Оптические телескопы и радиотелескопы. Основные характеристики телескопов. Современные телескопы (новые технологии и методы). Интерферометры. Развитие волновой астрономии.</p>	2	4		3	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [1, 2, 3, 4]	Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный отчет по результатам выполнения работы.
5	<p><b>Физика планетной системы.</b>          5.1. Физические условия на планетах Солнечной системы: атмосфера, рельеф, внутреннее строение. Основные закономерности устройства Солнечной системы. Химический состав и физические условия на планетах земной группы. Химический состав и физические условия существования материи у планет-гигантов.          5.2. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты. Плутон и его спутник Харон. Астероиды, кометы, метеоры и метеориты. Физические процессы в ядрах и хвостах комет. Происхождение комет, метеорные потоки, их связь с кометами.</p>	2			1	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос
6	<p><b>Физика Солнца.</b>          Основные параметры и строение Солнца. Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца. Солнечная постоянная. Солнечный спектр, распределение энергии в нем. Модель внутреннего строения Солнца. Фотосфера Солнца. Грануляция. Химический состав</p>	1			1	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос

	Солнечной атмосферы. Внешние слои солнечной атмосферы: хромосфера и корона. Активные образования в атмосфере Солнца: пятна, флоккулы, протуберанцы, вспышки. Солнечный ветер и магнитосфера Земли								
7	<p><b>Звезды.</b></p> <p>7.1. Строение звезд и определение расстояния в межзвездной среде. Методы определения межзвездных расстояний. Единицы расстояний – парсек и световой год, связь между ними. Основные характеристики звезд: температура, радиусы, светимости. Условия существования материи в недрах звезд. Перенос энергии конвекцией и излучением. Давление и температура в недрах звезд. Модели внутреннего строения звезд: звезда главной последовательности, гигант, белый карлик, коричневый карлик.</p> <p>7.2. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Спектры и спектральная классификация звезд. Основные группы звезд на диаграмме «спектр-светимость»: главная последовательность, сверхгиганты, гиганты, субкарлики, белые карлики. Классы светимости. Метод звездных параллаксов.</p> <p>7.3. Строение Галактики. Млечный Путь и его составляющие. Звездные скопления: шаровые и рассеянные. Диффузная материя в Галактике. Поглощение света. Темные и светлые туманности. Планетарные туманности. Физические процессы в туманностях. Галактические радиоисточники и остатки Сверхновых. Структура Галактики. Вращение Галактики. Звездное население и галактические подсистемы. Спиральная структура Галактики.</p>	3				2	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос
8	<p><b>Внегалактическая астрономия.</b></p> <p>8.1. Классификация галактик и их пространственное распределение. Неправильные, эллиптические и спиральные галактики.</p> <p>8.2. Взаимодействие галактик. Ядра галактик и их активность. Квазары. Проблема темного вещества. Скопления и сверхскопление галактик.</p>	2				2	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос
9	<p><b>Элементы космологии и космогонии.</b></p> <p>Модели Вселенной. Красное смещение в спектрах галактик. Постоянная Хаббла. Большой Взрыв и «горячая</p>	1				1	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3, 5, 7, 9] Д [2, 3, 4]	Индивидуальный опрос

	Вселенная». Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Черные дыры. Общие закономерности в строении Солнечной системы, современные представления о ее происхождении и эволюции.								
<b>10</b>	<b>Организация астрономических наблюдений в средних общеобразовательных учреждениях.</b> Методика проведения занятий по астрономии. Планирование и оборудование астрономической площадки. Телескопы. Конструирование вспомогательных приборов и приспособлений для телескопов. Приспособления для фотографирования светил в главном фокусе с окулярным увеличением. Методика организации и проведения учебных наблюдений. Тематические наблюдения невооруженным глазом. Тематические наблюдения биноклем и телескопом. Учебные астрономические наблюдения	1				2	Мультимедийное сопровождение	[1, 2, 3] Д [1, 2, 3, 4]	Индивидуальный опрос
	<b>Всего 58 часов, аудиторных – 34 часа.</b>	<b>18</b>	<b>16</b>			<b>24</b>			<b>Зачет</b>

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная литература

1. Галузо, И.В. *Астрономия* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. — 224 с. – Режим доступа: <https://uchebnyki.by/rus/skachat/id00397s>. – Дата доступа: 17.06.2020.
2. Галузо, И.В. *Астрономические эксперименты: методические рекомендации* / И.В. Галузо. – Витебск: ВГУ, 2018. – 158 с. – Режим доступа: <https://lib.vsu.by/jspui/handle/123456789/17413>. – Дата доступа: 17.06.2020.
3. Шимбалев А.А., Белая О.Н. *Астрономия. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности 1 – 02 05 02 – Физика и информатика*. [Электронный ресурс] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/44523>. – Дата доступа: 17.06.2020.
4. Шимбалев А.А. *Физика Солнца*. [Электронный ресурс] // СДО MOODLE БГПУ. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=3045>. – Дата доступа: 17.06.2020.
5. Шупляк, В.И. *Астрономия: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественным наукам* / В. И. Шупляк и др. — Минск: Вышэйшая школа, 2016. — 309 с.

#### Дополнительная литература

1. Галузо, И.В. *Астрономия: Сборник разноуровневых заданий* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Юнипресс, 2005. – 272 с.
2. Галузо, И.В. *Астрономия. Планирование и методика проведения уроков* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Аверсэв, 2004. – 256 с.
3. Галузо, И.В. *Астрономические наблюдения в школе* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Нац. ин-т образования. 2009. – 76 с.
4. Засов, А.В. *Астрономия: [учебное пособие]* / А. В. Засов, Э. В. Кононович. – Москва : Физматлит, 2017. – 258 с.
5. Куликовский, П. Г. *Справочник любителя астрономии* / П. Г. Куликовский. – Москва : URSS Ленанд, 2017. – 695 с.
6. Натараджин П. *Карта вселенной: главные идеи, которые объясняют устройство космоса.* / П. Натараджин: пер. с англ.- М.: Альпина нон-фикшн, 2019. — 317с.
7. Панасюк, М. И., *Радиоактивная Вселенная* / М.И. Панасюк. Фрязино, Московская обл. : Век 2, 2019. - 269 с.
8. Сурдин В.Г. *Астрономия: век XXI* / ред.-сост. В. Г. Сурдин. – 3-е изд., испр. и доп. – Фрязино : Век 2, 2015. – 605 с.
9. Федоров, В. М. *Солнечная радиация и климат Земли* / В. М.Федоров. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 231 с.

10. Шимбалев, А.А. Атлас созвездий / А.А.Шимбалев. – Минск: Харвест, 2003. – 223 с.
11. Шимбалев, А.А. Хрестоматия по астрономии / А.А. Шимбалев, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Аверсэв, 2005. – 272 с.
12. Шимбалев, А.А. Лабораторный практикум по астрономии / А.А. Шимбалев, В.С. Гончар. – Минск: БГПУ, 2000. – 84 с.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

1. Индивидуальный опрос.
2. Индивидуальные задания.
3. Подбор средств наглядности для практического занятия.
4. Проектирование, разработка и оформление опорного конспекта по содержанию темы практического занятия.
5. Устные ответы на основании самостоятельного ознакомления с основными опытами по темам, определения типовых ошибок учащихся и способов их предотвращения.
6. Тестирование.
7. Зачет.

## **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Основные элементы небесной сферы. Системы небесных координат.
2. Звездные карты и справочники. Подвижная карта звездного неба.
3. Изучение систем счета времени.
4. Исследование некоторых характеристик телескопов.

**Требования к выполнению самостоятельной работы студентов (для специальности 1-02 05 01 Математика и информатика)**

№	Название темы, раздела	Кол-во часов	Задание	Форма выполнения
1	Астрономия как наука и учебный предмет. История возникновения и развития астрономических знаний	1	Подготовка рефератов	Анализ качества рефератов
2	Элементы сферической тригонометрии. Рефракция	10	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
3	Основы небесной механики. Солнечные и лунные затмения	1	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
4	Методы астрофизических исследований. Исследование космоса в рентгеновских и гамма лучах	3	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
5	Физика планетной системы. Система Земля-Луна и ее характеристика	1	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
6	Физика Солнца. Атмосфера Солнца	1	Создание обучающей мультимедийной презентации	Представление и защита мультимедийной презентации
7	Двойные и кратные звезды.	2	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
8	Внегалактическая астрономия. Проблема темного вещества	2	Создание мультимедийной презентации	Представление мультимедийной презентации
9	Элементы космологии и космогонии. Возникновение элементов	2	Подготовка рефератов	Анализ качества подготовленных рефератов
10	Планировка и оборудова-	1	Создание обуча-	Представление



	ние астрономической площадки		ющей мультимедийной презентации	и защита мультимедийной презентации
--	------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------------------

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Методика преподавания физики	Физики и методики преподавания физики	Применение учебного эксперимента при изложении теоретического материала	протокол № 10 «29» мая 2020 г.
Технические средства обучения		Применение современных электронных средств обучения	