

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»



Проректор по учебной работе БГПУ
С.И. Василец

2020 г.

Регистрационный № УД УД 24-3-134-2020 уч.

АСТРОНОМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

1-02 05 02 Физика и информатика

2020 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования I ступени ОСВО 1-02 05 02-2013, утвержденного 30.08.2013, № 87 и учебного плана специальности 1-02 05 02 Физика 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

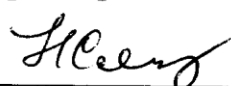
Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 6 от 28.05.2020 г.)

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 02-2013, утвержденного 30.08.2013, № 87 по специальности 1 – 02 05 02 Физика и информатика.

Программа составлена на новой концептуальной основе с учетом социальных требований общества к системе высшего педагогического образования, современных взглядов на роль и место физического образования и 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 порождать 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.
- СЛК-7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям:

- ПК-1. Управлять учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы, 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, 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 осуществлять 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. Организовать целостный педагогический процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.
- ПК-19. Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного гуманитарного знания.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

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

уметь:

8. анализировать структуру, особенности и динамику развития астрономии;
9. осуществлять научно-методологический анализ системы астрономических знаний;
10. использовать научную, справочную и научно-популярную литературу по астрономии и истории ее развития в профессиональной деятельности;
11. применять сведения из истории астрономии для решения задач обучения, развития и воспитания.

12. применять в профессиональной деятельности методы математического и компьютерного моделирования астрофизических процессов;

13. пользоваться астрономическими инструментами, астрономическими атласами, картами, ежегодниками;

14. 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 8 семестре. На изучение учебной дисциплины на дневной форме получения образования отведено 186 часов, из них 88 часов – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 50 часов – лекции, 38 часов – лабораторные занятия, 62 часа – самостоятельная работа студентов. Текущая форма контроля: 8 семестр – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Введение

Тема 1.1 Астрономия как наука и учебный предмет

Предмет астрономии, объекты изучения. Разделы астрономии: астрометрия, небесная механика, астрофизика, планетная, звездная астрономия, космология, космогония.

Тема 1.2 История возникновения и развития астрономии

История происхождения и развития астрономии. Астрономия в Речи Посполитой и в Беларуси. Роль астрономии в формировании научного мировоззрения.

Раздел 2 Основы сферической и практической астрономии

Тема 2.1 Основные точки, круги и системы координат на небесной сфере

Высота полюса мира над горизонтом, высота светила в меридиане. Условия восхода и захода светил.

Тема 2.2 Годовое движение Солнца

Эклиптика, эклиптическая система координат. Зодиак и зодиакальные созвездия. 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. Элементы сферической тригонометрии. Параллактический треугольник, соотношения между его элементами. Преобразования координат. Определение времени и азимута точек восхода и захода светил. Рефракция. Определение географических координат на земной поверхности. Общие принципы ориентирования на поверхности планет и в космическом пространстве. Определение формы и размеров Земли. Триангуляция.

Раздел 3 Основы небесной механики и космонавтики

Тема 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. Определение расстояний в границах Солнечной системы. Суточный и горизонтальный параллакс, астрономическая единица. Доказательство обращения Земли вокруг Солнца. Звездная абберация и годовой параллакс звезд.

Тема 3.2 Движение Луны

Фазы Луны. Синодический, сидерический, драконический месяцы. Затмения Солнца и Луны, условия их наступления и видимости. Сарос. История изучения затмений.

Тема 3.3 Понятие о задаче N тел

Законы Кеплера. Элементы эллиптических орбит. Эфемериды небесных тел. Алгоритм расчета эфемерид Солнца, Луны и планет. Влияние масс небесных тел на их движение. Методы определения масс небесных тел. Гравитационные возмущения. Приливы и отливы. Прецессия и нутация земной оси. Открытие новых планет. Космические скорости. Проблема межзвездных перелетов.

Раздел 4 Методы астрофизических исследований

Тема 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.

Тема 4.2 Астрономические инструменты

Оптические телескопы и радиотелескопы. Основные характеристики телескопов. Современные телескопы (новые технологии и методы). Интерферометры. Развитие волновой астрономии. Астрономические наблюдения со стратосферных и космических обсерваторий. Инфракрасная, ультрафиолетовая, рентгеновская и гамма-астрономия. Понятие о методах нейтринной и гравитационно-волновой астрономии.

Раздел 5 Физика планетной системы

Тема 5.1 Система Земля-Луна и ее характеристика

Строение атмосферы Земли. Внутреннее строение Земли. Магнитное поле Земли и радиационные пояса. Рельеф Луны. Химический состав и физические условия на поверхности Луны. Перспективы освоения Луны человеком.

Тема 5.2 Физические условия на Меркурии и Венере

Атмосфера, рельеф, внутреннее строение. Физические условия на Марсе: атмосфера, рельеф, внутреннее строение. Спутники Марса – Фобос и Деймос. Поиски жизни на Марсе и в Солнечной системе.

Тема 5.3 Физические условия на Юпитере и Сатурне

Атмосфера и рельеф планет-гигантов. Спутники и кольца Юпитера и Сатурна.

Тема 5.4 Физические условия на Уране и Нептуне

Атмосфера и рельеф. Спутники и кольца Урана и Нептуна.

Тема 5.5 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. Наиболее известные кометы. Зодиакальный свет.

Раздел 6 Физика Солнца

Тема 6.1 Основные параметры Солнца

Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца. Солнечная постоянная. Солнечный спектр, распределение энергии в нем.

Тема 6.2 Внутреннее строение Солнца

Модель внутреннего строения Солнца.

Тема 6.3 Атмосфера Солнца

Химический состав Солнечной атмосферы. Вращение Солнца. Фотосфера Солнца. Грануляция. Внешние слои солнечной атмосферы: хромосфера и корона. Причины и механизм нагрева хромосферы и короны. Радиоизлучение и рентгеновское излучение Солнца. Активные образования в атмосфере Солнца: пятна, флоккулы, протуберанцы, вспышки. Общее магнитное поле Солнца. Магнитное поле в области солнечных пятен. Солнечный ветер и магнитосфера Земли. Магнитосферы других планет. Цикличность солнечной активности и ее связь с явлениями на Земле. Влияние Солнца на живые организмы Земли.

Раздел 7 Звезды

Тема 7.1 Звезды и расстояния в межзвездной среде

Методы определения межзвездных расстояний. Единицы расстояний – парсек и световой год, связь между ними. Основные характеристики звезд: температура, радиусы, светимости. Спектры и спектральная классификация звезд. Химический анализ атмосфер звезд. Аномалии химического состава.

Тема 7.2 Диаграмма Герцшпрунга-Рассела

Основные группы звезд на диаграмме «спектр-светимость»: главная последовательность, сверхгиганты, гиганты, субкарлики, белые карлики. Классы светимости. Метод звездных параллаксов.

Тема 7.3 Кратные звезды

Спектрально-двойные звезды. Орбиты двойных звезд и методы определения их массы. Диаграммы «радиус-масса» и «масса-светимость». Невидимые спутники звезд и проблема выявления планетных систем. Затменно-двойные звезды. Кривые блеска, определение орбит и физических характеристик компонентов. Особенности строения тесных двойных систем.

Тема 7.4 Переменные звезды

Классификация переменных по характеру изменчивости. Пульсирующие переменные. Цефеиды. Связь между периодом и светимостью. Долгопериодические переменные. Неправильные переменные. Эруптивные переменные. Новые и Сверхновые звезды. Пульсары и нейтронные звезды. Гамма-всплески и галактические источники рентгеновских лучей.

Тема 7.5 Внутреннее строение звезд

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.

Тема 7.6 Эволюция звезд большой и малой массы

Эволюция Солнца. Понятие о теории пульсации. Особенности эволюции тесной двойной звездной системы. Механизм вспышки Новой.

Тема 7.7 Строение Галактики. Млечный Путь и его составляющие

Методы звездной статистики. Звездные скопления: шаровые и рассеянные. Диаграмма «спектр-светимость» и оценка возраста. Звездные ассоциации. Диффузная материя в Галактике. Поглощение света. Темные и светлые туманности. Планетарные туманности. Физические процессы в туманностях. Галактические радиоисточники и остатки Сверхновых. Космические лучи. Структура Галактики. Собственное движение и лучевые скорости звезд. Пекулярные скорости звезд и Солнца в галактике. Вращение Галактики. Звездное население и галактические подсистемы. Распределение водорода по радиоданным. Спиральная структура Галактики.

Раздел 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 галактик. Метагалактика. Модели Вселенной. Красное смещение в спектрах галактик. Постоянная Хаббла. Большой Взрыв и «горячая Вселенная». Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Роль теории относительности в космологии. Черные дыры. Вещество и антивещество. Возникновение химических элементов. Общие закономерности в строении Солнечной системы, современные представления о ее происхождении и эволюции. Космические коммуникации.

Раздел 9 Организация астрономических наблюдений в учреждениях общего среднего образования

Планирование и оборудование астрономической площадки. Телескопы. Конструирование вспомогательных приборов и приспособлений для телескопов. Приспособления для фотографирования светил в главном фокусе с окулярным увеличением. Ступеньчатый клиновой фотометр для фотометрических наблюдений Луны и планет. Электрофотометр. Двухпризменный спектроскоп. Методика организации и проведения учебных наблюдений. Тематические наблюдения невооруженным глазом. Тематические наблюдения биноклем и телескопом. Учебные астрономические наблюдения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1	2	Количество аудиторных часов					8	9	10
		3	4	5	6	7			
Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студента	Самостоятельная работа студента	Литература	Формы контроля знаний
	Тематика лекций								
Раздел 1	<p>Введение Тема 1.1 Астрономия как наука и учебный предмет Предмет астрономии, объекты изучения. Разделы астрономии: астрометрия, небесная механика, астрофизика, планетная, звездная астрономия, космология, космогония.</p> <p>Тема 1.2 История возникновения и развития астрономии История происхождения и развития астрономии. Астрономия в Речи Посполитой и в Беларуси. Роль астрономии в формировании научного мировоззрения.</p>	2			2		1	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование
Раздел 2	<p>Основы сферической и практической астрономии Тема 2.1 Основные точки, круги и системы координат на небесной сфере Высота полуса мира над горизонтом, высота светила в меридиане. Условия восхода и захода светил.</p>	4			16		18	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование. Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный

	<p>Тема 2.2 Годовое движение Солнца Эклиптика, эклиптическая система координат. Зодиак и зодиакальные созвездия. 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. Элементы сферической тригонометрии. Параллактический треугольник, соотношения между его элементами. Преобразования координат. Определение времени и азимута точек восхода и захода светил. Рефракция. Определение географических координат на земной поверхности. Общие принципы ориентирования на поверхности планет и в космическом пространстве. Определение формы и размеров Земли. Триангуляция.</p>								отчет по результатам выполнения работы.
Раздел 3	<p>Основы небесной механики и космонавтики Тема 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. Определение расстояний в границах Солнечной системы. Суточный и горизонтальный параллаксы, астрономическая единица. Доказательство обращения Земли вокруг Солнца. Звездная абберация и годовой параллакс звезд. Тема 3.2 Движение Луны Фазы Луны. Синодический, сидерический, драконический месяцы. Затмения Солнца и Луны, условия их наступления и видимости. Сарос. История изучения затмений. Тема 3.3 Понятие о задаче N тел Законы Кеплера. Элементы эллиптических орбит. Эфемериды небесных тел. Алгоритм расчета эфемерид</p>	6		4		7	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование. Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный отчет по результатам выполнения работы. Рейтинговая контрольная работа №1.	

	Солнца, Луны и планет. Тема 3.4 Влияние масс небесных тел на их движение Методы определения масс небесных тел. Гравитационные возмущения. Приливы и отливы. Прецессия и нутация земной оси. Открытие новых планет. Космические скорости. Проблема межзвездных перелетов.								
Раздел 4	Методы астрофизических исследований Тема 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. Тема 4.2 Астрономические инструменты Оптические телескопы и радиотелескопы. Основные характеристики телескопов. Современные телескопы (новые технологии и методы). Интерферометры. Развитие волновой астрономии. Астрономические наблюдения со стратосферных и космических обсерваторий. Инфракрасная, ультрафиолетовая, рентгеновская и гамма-астрономия. Понятие о методах нейтринной и гравитационно-волновой астрономии.	2			4		5	[1, 2, 3, 5] Д [1, 2, 3, 4]	Тестирование. Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный отчет по результатам выполнения работы.
Раздел 5	Физика планетной системы Тема 5.1 Система Земля-Луна и ее характеристика Строение атмосферы Земли. Внутреннее строение Земли. Магнитное поле Земли и радиационные пояса. Рельеф Луны. Химический состав и физические условия на поверхности Луны. Перспективы освоения Луны человеком. Тема 5.2 Физические условия на Меркурии и Венере: атмосфера, рельеф, внутреннее строение Тема 5.3 Физические условия на Марсе: атмосфера, рельеф, внутреннее строение Спутники Марса – Фобос и Деймос. Поиски жизни на Марсе и в Солнечной системе.	10					4	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование. Рейтинговая контрольная работа №2.

	<p>Тема 5.4 Физические условия на Юпитере и Сатурне: атмосфера и рельеф планет-гигантов Спутники и кольца Юпитера и Сатурна.</p> <p>Тема 5.5 Физические условия на Уране и Нептуне: атмосфера и рельеф Спутники и кольца Урана и Нептуна.</p> <p>Тема 5.6 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. Наиболее известные кометы. Зодиакальный свет.</p>								
Раздел 6	<p>Физика Солнца</p> <p>Тема 6.1 Основные параметры Солнца Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца. Солнечная постоянная. Солнечный спектр, распределение энергии в нем.</p> <p>Тема 6.2 Внутреннее строение Солнца Модель внутреннего строения Солнца.</p> <p>Тема 6.3 Атмосфера Солнца Химический состав Солнечной атмосферы. Вращение Солнца. Фотосфера Солнца. Грануляция. Внешние слои солнечной атмосферы: хромосфера и корона. Причины и механизм нагрева хромосферы и короны. Радиоизлучение и рентгеновское излучение Солнца. Активные образования в атмосфере Солнца: пятна, флоккулы, протуберанцы, вспышки. Общее магнитное поле Солнца. Магнитное поле в области солнечных пятен. Солнечный ветер и магнитосфера Земли. Магнитосферы других планет. Цикличность солнечной активности и ее связь с явлениями на Земле. Влияние Солнца на живые организмы Земли.</p>	4				2	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование	

<p>Раздел 7</p>	<p>Звезды Тема 7.1 Звезды и расстояния в межзвездной среде Методы определения межзвездных расстояний. Единицы расстояний – парсек и световой год, связь между ними. Основные характеристики звезд: температура, радиусы, светимости. Спектры и спектральная классификация звезд. Химический анализ атмосфер звезд. Аномалии химического состава. Тема 7.2 Диаграмма Герцшпрунга-Рассела Основные группы звезд на диаграмме «спектр-светимость»: главная последовательность, сверхгиганты, гиганты, субкарлики, белые карлики. Классы светимости. Метод звездных параллаксов. Тема 7.3 Кратные звезды Спектрально-двойные звезды. Орбиты двойных звезд и методы определения их массы. Диаграммы «радиус-масса» и «масса-светимость». Невидимые спутники звезд и проблема выявления планетных систем. Затменно-двойные звезды. Кривые блеска, определение орбит и физических характеристик компонентов. Особенности строения тесных двойных систем. Тема 7.4 Переменные звезды Классификация переменных по характеру изменчивости. Пульсирующие переменные. Цефеиды. Связь между периодом и светимостью. Долгопериодические переменные. Неправильные переменные. Эруптивные переменные. Новые и Сверхновые звезды. Пульсары и нейтронные звезды. Гамма-всплески и галактические источники рентгеновских лучей. Тема 7.5 Внутреннее строение звезд Условия существования материи в недрах звезд. Перенос энергии конвекцией и излучением. Давление и температура в недрах звезд. Модели внутреннего</p>	12			12		17	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	<p>Тестирование. Контроль уровня готовности к выполнению работы. Индивидуальный отчет по результатам выполнения работы.</p>
------------------------	---	----	--	--	----	--	----	-----------------------------	---

	<p>строения звезд: звезда главной последовательности, гигант, белый карлик, коричневый карлик.</p> <p>Тема 7.6 Эволюция звезд большой и малой массы Эволюция Солнца. Понятие о теории пульсации. Особенности эволюции тесной двойной звездной системы. Механизм вспышки Новой.</p> <p>Тема 7.7 Строение Галактики Млечный Путь и его составляющие. Методы звездной статистики. Звездные скопления: шаровые и рассеянные. Диаграмма «спектр-светимость» и оценка возраста. Звездные ассоциации. Диффузная материя в Галактике. Поглощение света. Темные и светлые туманности. Планетарные туманности. Физические процессы в туманностях. Галактические радиисточники и остатки Сверхновых. Космические лучи. Структура Галактики. Собственное движение и лучевые скорости звезд. Пекулярные скорости звезд и Солнца в галактике. Вращение Галактики. Звездное население и галактические подсистемы. Распределение водорода по радиоданным. Спиральная структура Галактики.</p>								
Раздел 8	<p>Внегалактическая астрономия Тема 8.1 Классификация галактик и их пространственное распределение Неправильные, эллиптические и спиральные галактики. Взаимодействие галактик. Ядра галактик и их активность. Квазары. Проблема темного вещества. Скопления галактик. Метагалактика.</p>	2					2	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование
Раздел 9	<p>Элементы космологии и космогонии Тема 9.1 Модели Вселенной Красное смещение в спектрах галактик. Постоянная Хаббла. Большой Взрыв и «горячая Вселенная». Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Роль теории относительности в космологии. Черные дыры. Вещество и антивещество. Возникновение химических элементов. Общие закономерности в строении Солнечной системы, современные</p>	4					2	[1, 2, 3, 5] Д [2, 3, 4]	Тестирование. Рейтинговая контрольная работа №3.

	представления о ее происхождении и эволюции. Тема 9.2 Проблема существования внеземных цивилизаций, возможные уровни их развития Космические коммуникации.								
Раздел 10	Организация астрономических наблюдений в средних общеобразовательных учреждениях Тема 10.1 Планирование и оборудование астрономической площадки Телескопы. Конструирование вспомогательных приборов и приспособлений для телескопов. Приспособления для фотографирования светил в главном фокусе с окулярным увеличением. Ступеньчатый клиновой фотометр для фотометрических наблюдений Луны и планет. Электрофотометр. Двухпризменный спектроскоп. Методика организации и проведения учебных наблюдений. Тематические наблюдения невооруженным глазом. Тематические наблюдения биноклем и телескопом. Учебные астрономические наблюдения.	4					1	[1, 2, 3, 4, 5] Д [1, 2, 3, 4]	Тестирование
	Всего 186 часов, аудиторных – 88 часов.	50			38		62		Экзамен

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://uchebniki.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. Галузо, И. В. *Астрономы и космонавты Беларуси* / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев ; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебский государственный университет имени П. М. Машерова". - Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2015. - 76 с. – Режим доступа: <https://lib.vsu.by/jspui/handle/123456789/6349>. – Дата доступа: 17.06.2020.
4. Дайтерс, С. *Где был Большой взрыв? и еще 333 вопроса о Вселенной* / Стефан Дайтерс. – Минск : Дискурс, 2019. – 223 с.
5. 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.
6. 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.
7. 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. Левитан, Е.П. *Дидактика астрономии* / Е.П.Левитан. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 296 с.

7. Натараджин П. Карта вселенной: главные идеи, которые объясняют устройство космоса. / П. Натараджин: пер. с англ.- М.: Альпина нон-фикшн, 2019. — 317с.
8. Пальцев Е.И. Некоторые аспекты астрофизики планетарной солнечной системы: научные гипотезы и их физико-математические обоснования / Е.И. Пальцев. — Новосибирск.: Академиздат, 2018.— 234 с.
9. Панасюк, М. И., Радиоактивная Вселенная / М.И. Панасюк. Фрязино, Московская обл. : Век 2, 2019. - 269 с.
10. Сурдин В.Г. Астрономия: век XXI / ред.-сост. В. Г. Сурдин. – 3-е изд., испр. и доп. – Фрязино : Век 2, 2015. – 605 с.
11. Федоров, В. М. Солнечная радиация и климат Земли / В. М.Федоров. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 231 с.
- 12.Шимбалев, А.А. Атлас созвездий / А.А.Шимбалев. – Минск: Харвест, 2003. – 223 с.
13. Шимбалев, А.А. Хрестоматия по астрономии / А.А. Шимбалев, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Аверсэв, 2005. – 272 с.
14. Шимбалев, А.А. Лабораторный практикум по астрономии / А.А. Шимбалев, В.С. Гончар. – Минск: БГПУ, 2000. – 84 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Индивидуальные задания.
2. Контроль уровня готовности к выполнению лабораторной работы.
3. Индивидуальный отчет по результатам выполнения лабораторной работы.
4. Тестирование.
5. Экзамен.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Введение в лабораторный практикум.
2. Основные элементы небесной сферы. Системы небесных координат.
3. Звездные карты и справочники. Подвижная карта звездного неба.
4. Изучение систем счета времени.
5. Видимое годовое движение Солнца и его следствия.
6. Законы Кеплера и конфигурации планет.
7. Исследование некоторых характеристик телескопов.
8. Спектры и светимости звезд.
9. Двойные и кратные звезды.
10. Собственное движение звезд.

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

№	Название темы, раздела	Кол-во часов	Задание	Форма выполнения
1	Введение в лабораторный практикум	2	Изучение инструкций к выполнению практикума	Анализ эффективности знаний
2	Астрономия как наука и учебный предмет. История возникновения и развития астрономических знаний	8	Подготовка рефератов	Анализ качества рефератов
3	Элементы сферической тригонометрии. Рефракция	10	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
4	Основы космонавтики. Элементы эллиптических орбит. Эфемериды небесных тел	4	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
5	Влияние масс небесных тел на их движение.	3	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
6	Методы астрофизических исследований. Исследование космоса в рентгеновских и гамма лучах	5	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
7	Физика планетной системы Система Земля-Луна и ее характеристика	4	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
8	Физика Солнца. Атмосфера Солнца	2	Создание обучающей мультимедийной презентации	Представление и защита мультимедийной презентации
9	Двойные и кратные звезды. Переменные звезды. Условия существования материи в недрах звезд	12	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий

10	Лабораторная работа №10. Собственные движения звезд.	4	Выполнение практических заданий	Анализ эффективности практических заданий
11	Внегалактическая астрономия. Проблема темного вещества	2	Создание обучающей мультимедийной презентации	Представление и защита мультимедийной презентации
12	Элементы космологии и космогонии. Возникновение химических элементов	2	Подготовка рефератов	Анализ качества подготовленных рефератов
13	Планировка и оборудование астрономической площадки	2	Создание обучающей мультимедийной презентации	Представление 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	