

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
проф., д.ф.-м.н.

С.Б. Вениг

06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Астрономия

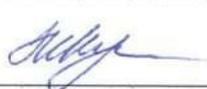
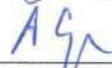
Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Нурлыгаянова Марина Николаевна,		19.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимрович		20.06.23
Заведующий кафедрой	Бурова Татьяна Геннадиевна		19.06.23
Специалист Учебного управления	Юшинова Ирина Владимировна		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Астрономия» являются: формирование современной астрономической картины мира; знакомство с основными физическими теориями о природе небесных тел во Вселенной.

Задачи:

- получение знаний основ астрономии - системы начальных, общих основных и специальных астрономических знаний, включающий в себя формирование астрономических понятий: об астрономии как науке, основных ее разделах, методах и инструментах познания, основных теориях и законах и о физической природе космических процессов, космических объектов и космических явлений; приобретении умений и навыков применения астрономических знаний на практике;
- формирование научного мировоззрения подрастающего поколения в ходе формирования обобщенного научного представления о Вселенной, общих принципах мироздания и системе методов научного познания природы (при раскрытии аспектов выяснения роли и места человека и человечества во Вселенной и отношения "человек-Вселенная"), воспитание нравственности и гуманитарно-эстетических начал;
- формирование устойчивых познавательных интересов и развития познавательных возможностей учащихся (овладение разнообразными логическими операциями, подведение к более сложным уровням обобщения, переход от формально-логических форм мышления к качественно более высоким, диалектическим и творческим формам и т.д.).

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Астрономия» относится к обязательной части блока 1 и изучается в 7,8 семестре.

Для освоения дисциплины «Астрономия» используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика», «Математический анализ», «Информатика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>2.1_Б.ОПК-8. Обладает научными знаниями по физике, астрономии, математике.</p>	<p>Знать: данные об основных объектах Вселенной, современное состояние знаний о природе небесных тел, результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии. Уметь: применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования. Владеть: методологией проведения простейших астрономических наблюдений, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований.</p>
	<p>3.1_Б.ОПК-8. Решает задачи по математике, физике и астрономии различного уровня сложности (в т.ч. олимпиадные).</p>	<p>Знать: принципы и математический аппарат решения астрономических задач. Уметь: решать задачи по астрономии для средней школы. Владеть: использованием специальных астрономических единиц измерений физических величин при расчетах.</p>
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Формулирует концептуальные и теоретические основы физики и астрономии, их место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние.</p>	<p>Знать: концептуальные основы астрономии и формы организации учебной работы учащихся по астрономии, содержание и формы культурно – просветительской деятельности в области астрономии для различных категорий населения Уметь: аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации проводить уроки</p>

общего и среднего общего образования.		астрономии. Владеть: навыками грамотного использования физического научного языка; различными технологиями решения задач; математическим аппаратом для решения задач.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц или 108 часов; из них 52 часа на аудиторные занятия (26 часов лекционных и 26 часов практических занятий) и 75 часов самостоятельной работы студентов. Тематика лекционных, практических, лабораторных занятий; формы самостоятельной работы студентов представлены ниже. В часы лабораторных работ предполагается проведение компьютерных лабораторных и семинаров, тематика которых представлены ниже.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе стр	Нед еля сем ест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемос ти (по неделям семестра) Формы промежут очной аттестаци и (по семестрам)
				Лек	Пр	Лаб	СР	
1	1.1; 2.1	7	1	2				
2	2.1; 2.2	7	2		2			
3	1.2; 2.2	7	3	2	2			
4	3.1 – 3.6; 5.4	7	4	2	2			выступле ния
5	1.3; 2.3	7	5	2	2			
6	2.3; 4.1; 5.1	7	6		2			КЛР
7	1.4; 2.4	7	7	2				
8	3.7 – 3.10; 5.4	7	8	2	2			выступле ния
9	1.5; 2.5	7	9	2	2			
10	2.6; 4.2; 5.1; 5.5	7	10	2	2		4	КЛР
Итого за 7-й семестр				16	16		4	зачет
11	1.6; 5.2	8	1	2				
12	5.2; 5.3	8					2	
13	1.7; 5.2; 5.3	8	2	2				
14	2.7; 5.2; 5.3	8					2	
15	1.8; 5.2; 5.3	8	3	2				
16	2.8; 4.3; 5.1	8					2	КЛР
17	1.9; 5.3	8	4	2				
18	2.9; 4.4; 5.1	8					2	КЛР
19	1.10; 5.3	8	5	2				

20	2.10; 4.5; 5.1	8			2		2	<i>КЛР</i>	
21	2.11; 1.11; 5.3	8	6		2				
22	2.12; 4.6; 5.1	8			2		2	<i>КЛР</i>	
23	2.13; 1.12; 5.3	8	7		2				
24	2.14; 5.5	8			2		2		
Итого за 8-й семестр					10	10		16	Экзамен
ИТОГО за 2 семестра:					26	26		20	36

Для контроля уровня сформированности компетенций, качества знаний, умений и навыков, стимулирования самостоятельной работы студентов применяется зачетная система оценки освоения учебной дисциплины.

Содержание дисциплины

Тематика лекций

- 1.1. Объекты астрофизических исследований; проблемы, новые направления и методы; особенности современной астрономии. Электромагнитное излучение как основной носитель информации о космических объектах. Прозрачность земной атмосферы для ЭМ излучения разных диапазонов. Всеволновой характер современной астрономии.
- 1.2. Основные понятия астрофотометрии: блеск, Видимая, абсолютная и болометрическая звездные величины; показатель цвета. Формула Погсона. Представление о космическом излучении и нейтринной астрономии.
- 1.3. Физика излучающего газа: Квантовая модель атома и закономерности в спектре излучения атомарного водорода. Механизмы возбуждения; ионизации и рекомбинации ионов и атомов. Тепловой механизм излучения; законы теплового излучения; формула Планка.
- 1.4. Поле излучения: интенсивность, поток, коэффициенты поглощения и излучения; уравнение переноса излучения. Оптическое расстояние. Механизмы формирования непрерывного спектра: тормозное и рекомбинационное излучение.
- 1.5. Нетепловые механизмы генерации ЭМ излучения; классификация. Механизмы, связанные с движением заряженных частиц в магнитном поле: синхротронный механизм; изгибное излучение. Источники индуцированного излучения в космосе (мазерный эффект).
- 1.6. Образование спектральных линий в атмосферах звезд. Профиль и эквивалентная ширина линий поглощения; факторы, определяющие профиль спектральной линии. Естественная ширина линии; доплеровское уширение; эффекты давления.
- 1.7. Многообразие мира звёзд; критерии классификации. Горизонтальная, экваториальная и галактическая системы координат. Наблюдаемые и истинные характеристики. Основы эмпирической классификации звезд.

- 1.8. Гарвардская классификация звезд; спектральные классы и классы светимости. Диаграмма "спектр – светимость. Основные физические параметры звёзд и методы их определения.
- 1.9. Основы теории внутреннего строения и эволюция звезд главной последовательности. Условия механического и теплового равновесия; источники энергии звезд. Внутренняя структура звезд различной массы.
- 1.10. Переменные и нестационарные звезды. Затменные переменные, физические переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Классификация сверхновых ; сверхновые типа I а и их роль как эталонных «свечей» Вселенной.
- 1.11. Нейтронные звезды. Эволюция, основные характеристики. Радиопульсары: механизм наблюдаемых особенностей излучения. Тесные двойные системы с нейтронной звездой. Рентгеновские пульсары, барстеры.
- 1.12. Межзвездная диффузная материя. Газопылевые комплексы и процессы формирования звезд. Туманности; особенности механизмов и спектров излучения планетарных туманностей; «запрещенные» линии; двухфотонное излучение.

Тематика практических занятий

- 1.13. Квантовая природа электромагнитного излучения; энергия, импульс кванта излучения. Шкала электромагнитных волн; прозрачность земной атмосферы для излучения различных диапазонов.
- 1.14. Видимый блеск; видимая и абсолютная звездные величины; формула Погсона. Показатель цвета. Системы светофильтров и диапазоны U, B, V, I...
- 1.15. Схема энергетических уровней и закономерности в спектре излучения атомарного водорода. Определение длин волн спектральных линий серий Лаймана, Бальмера, Пашена, Пфунда.
- 1.16. Механизмы возбуждения на примере атома водорода; максимальное число реализуемых состояний атома водорода. Распределение Больцмана. Ионизация и рекомбинация ионов и атомов; формула Саха.
- 1.17. Законы и характерные особенности теплового излучения: закон Кирхгофа; модель абсолютно черного тела: закон Рэлея – Джинса; закон Стефана - Больцмана; закон смещения Вина.
- 1.18. Небесные системы координат и возможности наблюдения звезд и других небесных тел с помощью наземных телескопов. Суточное движение и кульминации звезд и планет.
- 1.19. Определение расстояний до звезд методом параллакса и фотометрическим методом; парсек и световой год; цефеиды и другие «свечи» Вселенной. Абсолютная звездная величина и светимость звезд.
- 1.20. Определение спектрального класса звезды по указанным характеристикам спектральных линий в ее спектре.

- 1.21. Оценка значений физических параметров звезд по их спектральным классам и классам светимости.
- 1.22. Оценка значений физических параметров звезд с помощью диаграммы Герцшпрунга – Рассела.
- 1.23. Особенности внутреннего строения физических переменных пульсирующих звезд; зоны частичной ионизации водорода и гелия.
- 1.24. Основные этапы эволюции звезд: стадия гравитационного сжатия; эволюционные треки на диаграмме «спектр-светимость» звезд различной массы.
- 1.25. Основные этапы эволюции звезд: заключительные этапы эволюции звезд различной массы; белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.
- 1.26. Эмпирические законы Кеплера; параметры траекторий движения тел, входящих в состав Солнечной системы. Большие и карликовые планеты, астероиды, кометы и кентавры.

Тематика рефератов и докладов на студенческом семинаре

- 1.27. Астрофизические инструменты и методы: оптический диапазон; современные наземные телескопы. Адаптивная оптика; параметры и результаты исследований.
- 1.28. Астрофизические инструменты и методы: орбитальные космические телескопы инфракрасного диапазона. Назначение, параметры, принцип действия, результаты исследований.
- 1.29. Астрофизические инструменты и методы: орбитальные космические телескопы ультрафиолетового диапазона. Назначение, параметры, принцип действия, результаты исследований.
- 1.30. Астрофизические инструменты и методы: орбитальные космические телескопы рентгеновского диапазона. Назначение, параметры, принцип действия, результаты исследований.
- 1.31. Астрофизические инструменты и методы: современные радиотелескопы. Радиоинтерференционные методы исследований астрофизических объектов. Источники излучения в радиодиапазоне.
- 1.32. Астрофизические инструменты и методы: орбитальные телескопы гамма диапазона. Назначение, параметры, принцип действия, результаты исследований. Источники и механизмы гамма – излучения.
- 1.33. Нейтринная Астрономия: Особенности потоков нейтрино (типы нейтрино; осцилляции); принципы действия нейтринных телескопов, решаемые задачи и достижения в этой области.
- 1.34. Астрофизические объекты Солнечной системы: большие планеты земной группы. Параметры и физические характеристики планет; возможности наблюдения и методы исследований.
- 1.35. Астрофизические объекты Солнечной системы: газовые планеты (планеты – гиганты). Физические характеристики планет; возможности наблюдения и методы исследований. Спутники планет.

- 1.36. Астрофизические объекты Солнечной системы: карликовые планеты и объекты пояса Койпера. Физические характеристики объектов; возможности наблюдения и методы исследований.

Тематика компьютерных лабораторных работ

- 1.37. Спектры излучения абсолютно черного тела при различных температурах; оценка эффективной температуры звезды по значению длины волны, соответствующему максимуму интенсивности излучения (MathCAD).
- 1.38. Определение условий видимости и конфигурации больших планет на определенную дату наблюдений с помощью программ – планетариев «Starcalc» и «Stellarium».
- 1.39. Определение параметров звезд и условий их видимости на заданные дату, время и место наблюдения, их положение на небесной сфере, примерные горизонтальные координаты с помощью программ – планетариев «Starcalc» и «Stellarium».
- 1.40. Расчет параметров водородной фотосферы звезд в зависимости от массы, температуры и светимости объекта в среде MathCAD.
- 1.41. Расчет в среде MathCAD звезд типа «Белый карлик» по политропной модели.
- 1.42. Определение температуры излучающего газа по наблюдаемому профилю линии «альфа Бальмера» атомарного водорода с помощью пакета прикладных программ MathCAD.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Педагогическое образование профиль «Физика», реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: компьютерных симуляций (Planet's orbit; Celestia-win 32-1.6.0; Cartes du Ciel ; StarCalc; Stellarium_0.10.5), используемых в процессе проведения компьютерных лабораторных работ; разбор конкретных направлений современных методов астрофизических исследований, психологические тренинги в рамках дискуссий на студенческих семинарах с целью формирования и развития навыков научной аргументации своей позиции.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет примерно 60% аудиторных занятий. Запланированные занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 29,3 %.

В соответствии с учебно-методическим комплексом по учебной дисциплине могут использоваться следующие виды учебных занятий.

Аудиторные занятия

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную практическую и методическую функции.

Интерактивная модульная лекция – лекционное занятие с использованием современных информационных средств, предназначенное для овладения обучающимися знаниями теоретического характера в рамках материала модуля учебной дисциплины.

Штудирование – учебная работа по структурированию и анализу содержания образовательно-информационных ресурсов по учебной дисциплине, результатом которой являются подготовка конспекта, тезисов, составление логических схем или классификаций по изучаемой теме, а также глоссария основных терминов и понятий, фактов, персоналий и дат.

Тест-тренинг – тренинговое занятие, предназначенное для закрепления базовых теоретических знаний в рамках материала модуля, которое проводится с использованием программного обеспечения тренингового характера на основе электронной базы заданий.

Модульное тестирование – контрольное мероприятие по материалу каждого модуля дисциплины, реализующее контроль знаний по модулю с использованием фондов оценочных средств.

Предэкзаменационное тестирование – контрольное мероприятие, цель которого состоит в выявлении неосвоенных и плохо освоенных вопросов дисциплины перед проведением экзамена и подготовкой обучающегося к процедуре итоговой проверки знаний.

Семинар – коллективное занятие под руководством преподавателя с использованием результатов работы обучающихся с учебной и научной литературой. Семинар проводится в интерактивной форме (в диалоговом режиме, групповых дискуссиях, обсуждения результатов исследовательской работы).

При необходимости обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должно проходить с учётом П 8.20.11 – 2015 «Положения об организации образовательного процесса, психологопедагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в СГУ», определяющего порядок организации образовательного процесса, социальной и психологической адаптации студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Данная образовательная программа не реализуется, если у поступающего имеются медицинские противопоказания, установленные приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должно проходить с учётом «Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 N АК-44/05вн).

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Применение электронных образовательных ресурсов регламентируется «Положением об электронных образовательных ресурсах для системы дистанционного образования IPSILONUNI» П 1.58.01-2016 (с изменениями от 23.01.2018 и 20.11.2018) и «Положением об электронных образовательных ресурсах в системе создания и управления курсами MOODLE» П1.58.02-2014 (с изменениями от 23.07.2014 и 20.11.2018).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся является важной компонентой профессиональной подготовки бакалавров и включает в себя следующее.

Творческое эссе – это самостоятельная учебная научно-методическая работа, основной целью которой является развитие исследовательских навыков и умений, таких как: корректность постановки цели проблемы, выделения объекта и предмета исследования, формулировки задач и гипотез работы; логика изложения работы, соотношение и взаимосвязь теоретического и эмпирического материала; грамотное изложение работы, соблюдение не только правил грамматики и орфографии, но и канонов стилистики научного текста; обоснование выбора методического обеспечения, его соответствие задачам исследования; использование современных методов обработки данных эмпирического исследования; корректность статистического и качественного анализа полученных данных; владение основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации; корректность авторских обобщений, содержательность и обоснованность выводов.

Штудирование учебного материала – подготовка конспекта, логической схемы изучаемого материала, выучивание глоссария (словарь терминов), изучение алгоритмов решения типовых задач модуля. Занятие проводится в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Работа с электронным образовательным ресурсом – повторное закрепление материала модуля с использованием обучающих программных

продуктов, слайд-лекций, слайд-тьюторинга, Занятия проходят в свободные от основного расписания занятий часы, на личном компьютере обучающегося.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- педагогическое проектирование;
- дидактические технологии как условие развития оптимизации учебного процесса;
- информационно аналитическое обеспечение учебного процесса и управление качеством образования;
- информационно-коммуникативные технологии в предметном обучении;
- адаптивные технологии.

В рамках применения адаптивных технологий с целью повышения эффективности взаимодействия участников образовательного процесса при изучении дисциплины используется управление самостоятельной работой всех учащихся, индивидуальная работа с отдельными обучающимися, осуществление учета и реализации индивидуальных особенностей и возможностей обучающихся, максимальное включение всех в индивидуальную самостоятельную работу.

Виды самостоятельной работы студентов

1. Подготовка к выполнению компьютерных лабораторных работ, обработка результатов, оформление отчетов;
2. Изучение отдельных тем дисциплины, вынесенных на самостоятельное рассмотрение по методическим пособиям [1-3];
3. Изучение тем, прослушанных на лекционных занятиях, по методическим пособиям [1-3];
4. Подбор материалов; подготовка рефератов, презентаций; текстов выступления на студенческом семинаре.
5. Повторение разделов дисциплины с целью подготовки к промежуточной и итоговой аттестации.

Порядок выполнения самостоятельной работы представлен в таблице недельного планирования; учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено ниже. Контроль за выполнением и качеством самостоятельной работы проводится во время аудиторных практических занятий в форме блиц – опроса и обсуждения. Итоговый контроль осуществляется во время зачета в конце каждого семестра в форме тестирования.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,

- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Типы практических контрольных заданий:

– задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

– установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),

– нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

– указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

– задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);

– задания на оценку последствий принятых решений;

– задания на оценку эффективности выполнения действия.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для проверки выполнения самостоятельных заданий включают тестовые задания, предъявление которых возможно в бумажном и компьютерном виде.

Балльно-рейтинговая оценка знаний бакалавров осуществляется на основе Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания успеваемости, учета результатов текущей и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры П 1.06.04.-2016, разработанного ФГБОУ ВПО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского» и утверждённого на заседании Ученого совета СГУ от 30.06.2016 протокол №7.

Контрольные вопросы

1. Роль и место астрономии в современном научном познании

2. Основные достижения теоретической астрономии; приведите конкретные примеры за последние несколько лет.
3. Основные достижения практической астрономии; приведите конкретные примеры за последние несколько лет.
4. Перечислите отличия «земной» физики от астрономии по характеру и методам решения задач
5. Основные объекты астрофизических исследований в пределах солнечной системы.
6. Основные объекты астрофизических исследований в пределах нашей Галактики.
7. Пределы изменения основных физических параметров астрофизических объектов.
8. Что такое распространенность (обилие) элементов и как она определяется?
9. Принимая распространенность кремния за единицу, определите распространенность лития, углерода, алюминия и железа; объясните результат.
10. Что такое степень ионизации плазмы и в каких пределах она изменяется в астрофизических объектах?
11. Что общего и в чем отличие идеальной плазмы от идеального газа
12. При каких условиях проявляются специфические плазменные процессы?
13. Какими путями информация о космических объектах может быть получена земным наблюдателем?
14. Чем определяется прозрачность атмосферы в различных диапазонах электромагнитного излучения?
15. Каким образом может быть получена непосредственная информация о процессах, протекающих в центре Солнца?
16. Приведите возможные критерии классификации звезд, доступные при наблюдении невооруженным глазом.
17. В чем отличие понятий созвездий, галактик и скоплений звезд
18. Определите горизонтальные координаты полярной звезды, если широта местности 50° .
19. Определите горизонтальные координаты полярной звезды, если широта местности 10° .
20. Определите горизонтальные координаты точки зенита, если широта местности 10°
21. Определите горизонтальные координаты точки зенита, если широта местности 50°
22. Каковы горизонтальные координаты Антареса (Alp Sco; HD6134, $\alpha = 16^{\text{h}}29^{\text{m}}$; $\delta = -26^{\circ}26'$) в момент верхней кульминации при широте места наблюдения 50° ?
23. Каковы горизонтальные координаты Денеба (Alp Cyg; HD7924, $\alpha = 20^{\text{h}}41^{\text{m}}$; $\delta = 45^{\circ}17'$) в момент верхней кульминации при широте места наблюдения 50° ?

24. Каковы горизонтальные координаты Веги (Alp Lyr; HD7001, $\alpha = 18^{\text{h}}37^{\text{m}}$; $\delta = 38^{\circ}47'$) в момент верхней кульминации при широте места наблюдения 50° ?
25. Каковы горизонтальные координаты Денеба (Alp Cyg; HD7924, $\alpha = 20^{\text{h}}41^{\text{m}}$; $\delta = 45^{\circ}17'$) в момент нижней кульминации при широте места наблюдения 50° ?
26. Каковы горизонтальные координаты Веги (Alp Lyr; HD7001, $\alpha = 18^{\text{h}}37^{\text{m}}$; $\delta = 38^{\circ}47'$) в момент нижней кульминации при широте места наблюдения 50° ?
27. Прямое восхождение двух звезд составляет $\alpha_1 = 1^{\text{h}} 25^{\text{m}}$ и $\alpha_2 = 23^{\text{h}} 15^{\text{m}}$. Какая из этих звезд раньше спрячется за линию горизонта, на какое время?
28. Прямое восхождение двух звезд составляет $\alpha_1 = 10^{\text{h}} 45^{\text{m}}$ и $\alpha_2 = 13^{\text{h}} 10^{\text{m}}$. Какая из этих звезд раньше спрячется за линию горизонта, на какое время?
29. Прямое восхождение двух звезд составляет $\alpha_1 = 0^{\text{h}} 35^{\text{m}}$ и $\alpha_2 = 22^{\text{h}} 10^{\text{m}}$. Какая из этих звезд раньше восходит, на какое время?
30. Прямое восхождение двух звезд составляет $\alpha_1 = 1^{\text{h}} 25^{\text{m}}$ и $\alpha_2 = 23^{\text{h}} 15^{\text{m}}$. Какая из этих звезд раньше, восходит, на какое время?
31. Найдите склонение звезды, высота которой в нижней кульминации составила 55° на широте местности 50°
32. Найдите склонение звезды, высота которой в верхней кульминации составила 15° на широте местности 50°
33. Найдите склонение звезды, высота которой в нижней кульминации составила 15° на широте местности 50°
34. Найдите склонение звезды, высота которой в верхней кульминации составила 55° на широте местности 50°
35. В чем отличие звезды AO V B-V:0.00^m от звезды K1.5 III B-V: 1.23^m?
36. Укажите спектральные классы звезд, показатели цвета которых отрицательны
37. Укажите спектральные классы звезд, показатели цвета которых положительны
38. У двух звезд одного и того же спектрального класса ширина спектральной линии одного и того же химического элемента существенно отличается. С чем это может быть связано?
39. Если в спектре звезды линии ионизированных элементов SrII, BaII, FeII, TiII, усилены и все линии сужены, то какова может быть светимость этой звезды?
40. При одинаковых спектральных характеристиках чем, как и почему звезды гиганты отличаются от карликов?
41. Во сколько раз в среднем отличается видимый блеск звезд классов светимости Ia⁺ и VI?
42. Каковы характерные размеры звезд главной последовательности спектрального класса O8?
43. Каковы характерные размеры звезд главной последовательности спектрального класса G2?

44. Каковы характерные размеры звезды $\text{Alp Sco HD6134 M1.5 IaB-Ib}$?
45. Каковы характерные размеры звезды $\text{Alp Lyr; HD7001 AOV}$?
46. Как примерно отличаются массы звезд спектральных классов O5 и K5 ?
47. Как примерно отличаются светимости звезд спектральных классов O5 и K5 ?
48. Светимость звезд; классы светимости. Критерии, по которым определяется принадлежность звезды к тому или иному классу светимости
49. Диаграмма Герцшпрунга – Рассела и ее роль в изучении строения и эволюции звезд
50. Какова связь между светимостью и абсолютной звездной величиной?
51. Какова светимость, масса и размеры звезды, лежащей на главной последовательности, если ее абсолютная звездная величина $-2,7^m$?
52. Какова светимость, масса и размеры звезды, лежащей на главной последовательности, если ее абсолютная звездная величина $+6,7^m$?
53. Какова светимость, масса и размеры звезды, лежащей на главной последовательности, если ее абсолютная звездная величина $9,6^m$?
54. Физические параметры звезд, интервалы их изменения и связь между ними.
55. Методы определения массы, радиуса, светимости, температуры звезды
56. Основные теоретические предпосылки, лежащие в основе теории внутреннего строения звезд главной последовательности
57. Основные понятия астрофотометрии: блеск, визуальная, фотографическая, фотоэлектрическая, абсолютная, болометрическая звездные величины, показатель цвета.
58. Условия механического и теплового равновесия в теории внутреннего строения звезд
59. Источники энергии звезд различной массы на разных стадиях эволюции
60. Какой цикл реакций синтеза гелия характерен для звезд с температурой в центре свыше 25 млн. К?
61. У каких астрофизических объектов механизм энерговыделения, основанный на использовании гравитационной энергии, является наиболее эффективным?
62. Каково внутреннее строение звезд типа G2 V ?
63. Какова роль областей частичной ионизации гелия в строении и функционировании звезды?
64. Какую роль играют области конвективного переноса энергии звезд разной массы?
65. Каковы особенности внутреннего строения пульсирующих переменных звезд?
66. Охарактеризуйте основные этапы эволюции звезд с массой (8-12) солнечной
67. Охарактеризуйте основные этапы эволюции звезд с массой (0,8-1,2) солнечной

68. Какие факторы определяют последние этапы эволюции звезд большой массы?
69. Поясните роль звезд типа дельта цефеи в астрономических исследованиях
70. Укажите связь между эволюцией звезд и изменениями видимого блеска.
71. Затменно – переменные звезды и их роль в астрофизических исследованиях. Различие между звездами типа β –Лиры и β –Персея
72. Проведите классификацию переменных и нестационарных звезд
73. Для каких нестационарных звезд изменения видимого блеска достигают в среднем 12 звездных единиц?
74. Каковы физические механизмы изменения видимого блеска звезд типа UV Кита?
75. Каковы физические механизмы изменения видимого блеска звезд типа U Близнецов?
76. Поясните физические механизмы изменения видимого блеска повторно новых звезд.
77. Поясните физические механизмы изменения видимого блеска пульсирующих звезд.
78. Эруптивные переменные звезды. Особенности кривых блеска и механизмов изменения блеска звезд типа UV Кита и Т Тельца
79. Переменность на различных стадиях эволюции звезд. Полоса неустойчивости на диаграмме "спектр – светимость"
80. Сверхновые звезды как заключительный этап эволюции звезд определенной массы. В чем заключаются отличия между сверхновыми I и II типа?
81. Общая характеристика нейтронных звезд и основных этапов их эволюции
82. Радиопульсары. Наблюдательные данные о радиопульсарах и механизм образования импульсов.
83. Чем интересен астрофизический объект, обозначаемый PSR 0531+21?
84. В чем заключаются основные различия рентгеновских и радиопульсаров?
85. Барстеры как источники переменного рентгеновского излучения. Кривые блеска, механизм вспышек и фоновой светимости.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Самост. работа	Авт. тестирования	Др. виды уч. деят.	Промежуточные аттест.	Итого
7	10	25	20	15	0	0	30	100
8	10	25	20	15	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 7, 8 семестр

Лекции:

Посещение 100% – 10 баллов

Посещение 75% – 5 баллов

Посещение 50% – 2 балла

Посещение менее 50 % – 0 баллов

Лабораторные работы:

Выполнение 100% работ – 25 баллов

Выполнение 90% работ – 20 баллов

Выполнение 75% работ – 10 баллов

Выполнение 50% работ – 5 баллов

Менее 50% работ - 0 баллов

Практические занятия:

Решение самостоятельно всех задач при вызове к доске – 20 баллов

Решение задач при вызове к доске при помощи преподавателя – 15 баллов

Существенные затруднения при решении задач у доски – 5 баллов

Непосещение более 70% занятий – 0 баллов.

Самостоятельная работа:

Правильное решение всех домашних заданий и сдача коллоквиума – 15 баллов

Решение от 50% до 75% заданий и сдача коллоквиума – 10 баллов

Решение от 25% до 50% заданий – 5 баллов

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация в 7 и 8 семестрах проводится в форме зачёта.

Если студент набрал 60 баллов, он получает зачет автоматически.

Если перед сдачей зачета студент набрал менее 30 баллов – он не допускается к сдаче зачета.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «зачтено» оценивается от 16 до 30 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом итоговой суммы баллов по дисциплине «Астрономия» в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **Астрономия**

а) Литература

1. Засов А.В «Астрономия». Издательство "Физматлит", 2011, -256 стр.
2. Общий курс астрономии [Текст] : учеб. пособие : учебник / Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; под ред. В. В. Иванова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд. - М. : Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2011. - 542, [2] с..

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение: OS Microsoft Windows 7 (количество 5), OS Microsoft Windows Vista (количество 3), Пакет Microsoft Office 2010 количество 8), Corel Draw x7 (количество 8)

Бесплатный доступ (не нужна лицензия) - Программные средства обучения:

1. Компьютерный CD диск «Открытая астрономия»
2. Компьютерная программа **StarCalc** (Домашний планетарий).
3. Компьютерная программа **Stellarium_0.10.5**; естественное изображение звездного неба.
4. Компьютерная программа **Planet's orbit**, version 1.0.1. Симуляция движения больших планет и наиболее крупных астероидов.
5. Модель взрыва сверхновой 1987. Видеоролик.
6. Путешествие на край Вселенной /Discovery Channel. How the Universe work. Видеоролик.
7. Черные дыры / Discovery Channel. How the Universe work. Видеоролик.
8. Компьютерная программа **Celestia-win 32-1.6.0**/ Кроссплатформенный 3D симулятор галактики в реальном времени.
9. **Cartes du Ciel**-Атлас неба. Астрономический календарь с возможностью показа звезд до 12-й величины с обновляемой базой данных по астероидам и кометам.

Интернет-ресурсы

Учебные астрономические серверы

Форум солнечно-земных связей поддерживается Годдардовским центром космических полетов (GSFC)

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/>,

Форум солнечно-земных связей поддерживается Годдардовским центром космических полетов (GSFC)

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/>,

форум исследований Солнечной системы - уже неоднократно упоминавшейся Лабораторией реактивного движения (JPL)

<http://www.jpl.nasa.gov/forum/>,

форум поиска других планетных систем - Научным институтом космического телескопа (STScI)

<http://origins.stsci.edu/>,

а форум изучения строения и эволюции Вселенной - Центром астрономии Гарвардского университета (CFA)

<http://cfa-www.harvard.edu/seuforum/>.

Общий каталог образовательных ресурсов NASA расположен по адресу

<http://spacelink.nasa.gov/index.html>.

Отметим образовательный астрономический сервер, рассчитанный, в основном, на работу с американскими школьниками:

<http://techttools.uncg.edu/techttools/resources/disciplines/astronomy.shtml>.

Рекомендуем также сервер Центра астрономических ресурсов

<http://www.brookscole.com/astronomy/>

и "Окно во Вселенную" Университета штата Мичиган

<http://www.windows.ucar.edu/>.

Большой интерес представляют страницы известного популяризатора астрономии из Америки профессора Ч. Уитни

<http://www.ultranet.com/~cwhitney/index.shtml>

Доступ к учебной литературе на русском языке по адресу

http://crydee.sai.msu.ru/ak4/Table_of_Content.htm

можно познакомиться с текстом четвертого издания известного "Курса общей астрономии" П.И.Бакулина, Э.В.Кононовича и В.И.Мороза.

"Курс общей астрономии" профессора К.А. Постнова для студентов неастрономических специальностей физического факультета МГУ может быть найден на странице

http://xray.sai.msu.ru/~moulin/general_astrophysics.html.

Научно-популярные статьи В.М. Липунова, в основном посвященные нейтронным звездам, находятся по адресу

<http://xray.sai.msu.ru/~lipunov/popsr.html>.

На сервере "Астрономическое наследие"

<http://heritage.sai.msu.ru>

наряду с данным учебным пособием

(<http://heritage.sai.msu.ru/ucheb/Bogdanov/index.html>) можно найти "Конспект лекций по радиоастрономии" Г.М.Рудницкого

<http://heritage.sai.msu.ru/ucheb/Rudnickij/index.htm>,

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины Астрономия

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные 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 СГУ им. Н. Г. Чернышевского.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Физика».

Автор(ы)
ст.преп.

Нурлыгаянова М.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры физики и методико-информационных технологий от 19.06.2023 года, протокол № 9.