

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

УТВЕРЖДЕНО
решением
Ученого совета ННГУ
протокол от
« ____ » _____ 202_ г. № ____

Рабочая программа дисциплины

Астрономия

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

магистерская программа "Квантовые и нейроморфные технологии"

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

магистр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала обучения

2023

(для обучающихся какого года набора разработана Рабочая программа)

Нижегород

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Астрономия» относится к блоку ФТД «Факультативы», является факультативной дисциплиной, преподается на первом году обучения, в первом семестре.

Целями освоения дисциплины «Астрономия» являются:

- ознакомление с современными проблемами и задачами астрономии;
- изучение основных астрономических явлений;
- знакомство с методами астрономических исследований.

2. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины «Астрономия» составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 65 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (1 часа – мероприятия промежуточной аттестации; 32 часа занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 7 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (7 часов самостоятельная работа в течение семестра).

Содержание дисциплины «Астрономия»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа в течение семестра, часы
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) в течение семестра, часы, из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Предмет астрономии. Основные методы и инструменты астрономии.	4	2	2	–	4	–
2. Основы сферической астрономии.	8	4	4	–	8	–
3. Время и календарь.	9	4	4	–	8	1
4. Видимое движение Солнца и Луны. Затмения.	9	4	4	–	8	1
5. Строение и состав Солнечной системы.	9	4	4	–	8	1
6. Движение планет. Законы Кеплера.	9	4	4	–	8	1
7. Основы небесной механики. Задача n тел.	9	4	4	–	8	1
8. Основы теории возмущений.	5	2	2	–	4	1
9. Приливы и отливы. Эволюция лунной орбиты.	9	4	4	–	8	1
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой						

3. Образовательные технологии

- 1) Чтение лекций;
- 2) сопровождение лекций написанием и выводом формул, построением графиков, изображением рисунков на доске;
- 3) сопровождение лекций презентациями;
- 4) методика «вопросы и ответы»;
- 5) выполнение практического задания у доски;
- 6) индивидуальная работа над практическим заданием;
- 7) работа в парах над практическим заданием;
- 8) работа в малых группах над практическим заданием.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение конспектов лекций, выделенных разделов основной литературы, а также дополнительной литературы, выполнение практических заданий,

отвечающих изучаемым разделам дисциплины, подготовку к промежуточной аттестации.

Перечень основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения приведен в п. 7 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации, примеры практических заданий приведены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен свободно владеть разделами физики и применять результаты научных исследований в профильных областях для решения научно-практических и научно-технологических задач	(ПК-3) Знать современное состояние науки об устройстве Вселенной, физику основных астрономических явлений. (ПК-3) Уметь делать численные оценки физических параметров в основных задачах астрономии. (ПК-3) Владеть методами теоретической физики и высшей математики для решения типичных задач астрономии.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Астрономия» является экзамен.

По итогам экзамена выставляется оценка по семибалльной шкале: оценки «Плохо» и «Неудовлетворительно» означают отсутствие аттестации, оценки «Удовлетворительно», «Хорошо», «Очень хорошо», «Отлично» и «Превосходно» выставляются при успешном прохождении аттестации.

6.2. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование (промежуточная аттестация).

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии:

- выполнение практических заданий (текущий контроль, промежуточная аттестация).

Примеры практических заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Критериями оценивания являются полнота знаний, наличие умений и владений (навыков), перечисленных в п. 5 настоящей Рабочей программы дисциплины.

«Плохо» – обучающийся не продемонстрировал никаких знаний об основных теоретических разделах курса, не показал никаких умений и навыков выполнения практических заданий;

«Неудовлетворительно» – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

«Удовлетворительно» – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности;

«Хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Очень хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение практически всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Отлично» – обучающийся продемонстрировал связное изложение всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий повышенного уровня сложности;

«Превосходно» – обучающийся продемонстрировал уровень знаний в объеме, превышающем стандартную программу подготовки, и продемонстрировал творческий подход к выполнению практических заданий повышенного уровня сложности.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1. При проведении промежуточной аттестации обучающимся предлагаются следующие контрольные вопросы, охватывающие программу дисциплины «Астрономия»:

1. Предмет и задачи астрономии. Наблюдательный характер астрономии. Практическое значение астрономии.
2. Разделы астрономии. Возникновение и основные этапы развития астрономии.
3. Звездное небо. Созвездия. Название и обозначение звезд в созвездиях. Блеск звезд. Формула Погсона.
4. Небесная сфера. Основные точки и линии небесной сферы. Географические координаты. Теорема о высоте северного полюса мира над горизонтом.
5. Горизонтальная и экваториальная системы небесных координат. Суточное вращение небесной сферы и изменение координат светил. Кульминации.
6. Эклиптика. Эклиптическая система небесных координат. Суточное движение Солнца на разных географических широтах. Тропический год.
7. Принципы измерения времени. Звездное и истинное солнечное время. Связь местного времени с долготой.
8. Среднее солнечное время. Уравнение времени.
9. Поясное и сезонное время. Переход от одной системы счета времени к другим.
10. Солнечный и лунный календарь. Юлианский период. Линия смены дат.
11. Сферический треугольник. Основные формулы сферической тригонометрии.
12. Параллактический треугольник. Преобразование координат.
13. Рефракция, суточный параллакс, годичная абберация.
14. Восход и заход светил. Сумерки. Белые ночи.
15. Гео- и гелиоцентрические системы мира. Строение Солнечной системы.
16. Конфигурации планет. Уравнения синодического движения. Видимость планет.
17. Эмпирические и обобщенные законы Кеплера.
18. Элементы орбит планет.
19. Закон всемирного тяготения. Небесная механика.
20. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел. Интеграл энергии.
21. Возмущенное движение. Возмущения движения Луны. Приливы и отливы.
22. Задача трех и более тел. Определение масс небесных тел.
23. Космические скорости. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов.
24. Размеры и форма Земли. Триангуляция.
25. Определение расстояний до небесных тел. Единицы расстояний в астрономии. Определение размеров и формы светил.
26. Движение Земли вокруг Солнца. Параллакс и абберация.
27. Смена времен года на Земле. Климатические зоны. Прецессионное и нутационное движения земной оси.
28. Орбита Луны. Видимое движение и фазы Луны. Вращение Луны. Либрации.
29. Солнечные затмения и условия их наступления. Сарос.
30. Лунные затмения и условия их наступления.

6.3.2. Примеры практических заданий для практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. У кометной орбиты эксцентриситет $e = 0,9$ и период $T = 1000$ лет. Каковы расстояния этой кометы от Солнца в перигелии и афелии?

2. Определить расстояние от Земли до Луны, если известны: радиус Земли 6370 км, ее средняя плотность $5,5 \text{ г/см}^3$, период обращения Луны 27,3 сут.
3. Какова суммарная звездная величина двойной звезды, если звездные величины ее компонентов $2,28^m$ и $5,08^m$?
4. Путешественник заметил, что по местному времени затмение Луны началось в 5ч 13м, тогда как всемирному времени оно должно было состояться в 3ч 51м. Какова географическая долгота пункта, в котором находится путешественник?
5. Какова дальность горизонта с вершины Эвереста? Высота горы 8840 м.
6. Определить прямое восхождение и склонение двух звезд, которые в 7ч 35м звездного времени кульминировали бы на широте $55^{\circ}45'$ на зенитном расстоянии 40° одна к югу, другая к северу от зенита?
7. Измерения углового радиуса Луны дали результат $16'20''$, а параллакс Луны $59'51''$. Определить видимый радиус Луны, когда ее параллакс равнялся $3422''$.
8. Определить звездное время 20 мая в Нижнем Новгороде (долгота 44°) в момент, когда часы, идущие по московскому времени показывали 10ч 30м.
9. Определить полуденную высоту Солнца на широте Нижнего Новгорода 22 декабря и 22 июня.
10. Сравнить освещенность, создаваемую Солнцем на экваторе, северном тропике и северном полярном круге в день весеннего равноденствия в полдень.
11. Определить расстояние от Земли до Солнца, зная, что наблюдаемые лучевые скорости звезд, лежащих на эклиптике, в течение года колеблются в пределах $\pm 30 \text{ км/с}$.
12. Незаходящая звезда имеет высоту 20° в нижней кульминации и 50° в верхней. Найти склонение этой звезды и широту места наблюдения.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Бакулин П.И., Кононович Э.В., Мороз В.И. – Курс общей астрономии: учебник для вузов.

М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. – 560 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 2 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=59041>;

М.: Наука, 1977. – 543 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64127>;
М.: Наука, 1974. – 512 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64094>;
М.: Наука, 1970. – 536 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 2 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=456803>.

б) дополнительная литература:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. – Сборник задач и практических упражнений по астрономии.
М.: Наука, 1974. – 272 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64104>;
М.: Физматгиз, 1963. – 280 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64105>.
2. Маров М.Я. – Планеты Солнечной системы.
М.: Наука, 1986. – 318 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64897>;
М.: Наука, 1981. – 256 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=64898>.
3. Рябов Ю.А. – Движения небесных тел.
М.: Наука, 1977. – 208 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=65822>;
М.: Физматгиз, 1962. – 215 с.
Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 1 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=65823>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы Фундаментальной библиотеки ННГУ
<http://www.lib.unn.ru/>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины обусловлено наличием учебных аудиторий для проведения занятий, оборудованных специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории. Ресурс мела и маркеров для доски в учебных аудиториях регулярно возобновляется.

Учебные аудитории могут быть при необходимости оснащены демонстрационным оборудованием для сопровождения учебных занятий презентациями.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (на базе Фундаментальной библиотеки ННГУ) оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Автор(ы):

доцент кафедры кристаллографии
и экспериментальной физики
физического факультета,
к. ф.-м. н., доцент

_____ / Пономарев С.М. /

Рецензент(ы):

Зав. кафедрой кристаллографии
и экспериментальной физики
физического факультета,
д. ф.-м. н., профессор

_____ / Чупрунов Е.В. /

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ от «____» _____ 202_ года,
протокол № б/н.

Председатель
Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ

_____ / Перов А.А. /