

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

«Астрономия»

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
03.04.02 Физика

Направленность образовательной программы
"Методика преподавания физики"

Квалификация (степень)
магистр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.04 «Астрономия» относится к части ООП направления подготовки 03.04.02 – Физика, формируемой участниками образовательных отношений.

Для усвоения данного курса необходимо изучить некоторые модули (дисциплины) в рамках образовательной программы бакалавра по направлению Физика: механика системы материальных точек, специальная теория относительности, теория гравитации, термодинамика идеального газа, движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях, электромагнитные волны, излучение атомов, ядерная физика.

Цели освоения дисциплины. Целями освоения дисциплины «Астрономия» являются:

- 1) ознакомление с современными проблемами и задачами астрономии
- 2) изучение основных астрономических явлений,
- 3) знакомство с методами астрономических исследований.

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

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
(ПК-2) Способен самостоятельно анализировать, не предвзято оценивать и ориентироваться в передовых теоретических концепциях и достижениях современной физики	Знать современное состояние науки об устройстве Вселенной, физику основных астрономических явлений . Уметь разрабатывать проекты занятий по астрономии на уровне бакалавриата, разрабатывать диагностические материалы Владеть методами теоретической физики и высшей математики для решения типичных задач астрономии

3. Структура и содержание дисциплины «Астрономия»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 16 часов занятия семинарского типа, в том числе 2 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа - мероприятия промежуточной аттестации), 94 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	___ ЗЕТ	___ ЗЕТ
Часов по учебному плану	144		
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа):	50		
- занятия лекционного типа	32		

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16		
самостоятельная работа	58		
КСР	2		
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	36 (экзамен)		

Содержание дисциплины «Астрономия»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
	1 семестр очная						
Предмет астрономии. Основные методы и инструменты астрономии.	9	2	1			3	6
Основы сферической астрономии	14	4	2			6	8
Время и календарь	12	4	2			6	6
Видимое движение Солнца и Луны. Затмения	12	4	2			6	6
Строение и состав Солнечной системы	12	4	2			6	6
Движение планет. Законы Кеплера	12	4	2			6	6
Основы небесной механики. Задача n-тел.	14	4	2			6	8
Основы теории возмущений	9	2	1			3	6
Приливы и отливы. Эволюция лунной орбиты	14	4	2			6	8
Промежуточная аттестация - экзамен							
Итого	144	32	16		2	48	58

Содержание разделов дисциплины.

1. Предмет астрономии. Основные методы и инструменты астрономии.

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.

2. Основы сферической астрономии.

Звездное небо. Созвездия. Название и обозначение звезд в созвездиях. Блеск звезд. Формула Погсона. Небесная сфера. Основные точки и линии небесной сферы. Географические координаты. Теорема о высоте северного полюса мира над горизонтом. Горизонтальная и экваториальная

системы небесных координат. Суточное вращение небесной сферы и изменение координат светил. Кульминации.

3. Время и календарь.

Принципы измерения времени. Звездное и истинное солнечное время. Связь местного времени с долготой. Среднее солнечное время. Уравнение времени. Поясное и сезонное время. Переход от одной системы счета времени к другим. Солнечный и лунный календарь. Юлианский период. Линия смены дат.

4. Видимое движение Солнца и Луны. Затмения.

Эклиптика. Эклиптическая система небесных координат. Суточное движение Солнца на разных географических широтах. Тропический год. Орбита Луны. Видимое движение и фазы Луны. Вращение Луны. Либрации. Солнечные затмения и условия их наступления. Сарос. Лунные затмения и условия их наступления.

5. Строение и состав Солнечной системы.

Планеты и спутники. Карликовые планеты. Астероиды. Кометы. Метеороиды.

6. Движение планет. Законы Кеплера

Конфигурации планет. Уравнения синодического движения. Видимость планет. Эмпирические и обобщенные законы Кеплера. Элементы орбит планет.

7. Основы небесной механики. Задача n-тел.

Закон всемирного тяготения. Небесная механика. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел. Интеграл энергии. Задача трех и более тел. Определение масс небесных тел.

8. Основы теории возмущений Возмущенное движение

9. Приливы и отливы. Эволюция лунной орбиты

Возмущения движения Луны. Приливы и отливы.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи. На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;

анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;

- компетенций - ПК-2.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций

3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, решение задач, изучение рекомендованной литературы и подготовку к зачету.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на занятиях в процессе лекций, активность в обсуждении качественных вопросов.

Для контроля промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Астрономия» используются задачи и нижеприведенные вопросы.

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Вопросы для контроля и список номеров задач.

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. №№ 748 – 759*
4. Небесная сфера. Основные точки и линии небесной сферы. Географические координаты. Теорема о высоте северного полюса мира над горизонтом. №№ 13 -33
5. Горизонтальная и экваториальная системы небесных координат. Суточное вращение небесной сферы и изменение координат светил. Кульминации. №№ 51 – 74, 138 - 154
6. Эклиптика. Эклиптическая система небесных координат. Суточное движение Солнца на разных географических широтах. Тропический год. №№ 189 - 213
7. Принципы измерения времени. Звездное и истинное солнечное время. Связь местного времени с долготой. №№ 218 - 228
8. Среднее солнечное время. Уравнение времени. №№ 235 - 242
9. Поясное и сезонное время. Переход от одной системы счета времени к другим. №№ 245 - 266
10. Солнечный и лунный календарь. Юлианский период. Линия смены дат. №№ 303 - 324
11. Сферический треугольник. Основные формулы сферической тригонометрии.
12. Параллактический треугольник. Преобразование координат. №№ 75 - 95
13. Рефракция, суточный параллакс, годичная абберация. №№ 469 - 487
14. Восход и заход светил. Сумерки. Белые ночи. №№ 336 - 360
15. Гео- и гелиоцентрические системы мира. Строение Солнечной системы.

16. Конфигурации планет. Уравнения синодического движения. Видимость планет. №№ 381 - 393
17. Эмпирические и обобщенные законы Кеплера. №№ 418 - 433
18. Элементы орбит планет. №№ 448 - 460
19. Закон всемирного тяготения. Небесная механика. №№ 656 - 685
20. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел. Интеграл энергии. №№ 711 - 719
21. Возмущенное движение. Возмущения движения Луны. Приливы и отливы.
22. Задача трех и более тел. Определение масс небесных тел. №№ 696 - 704
23. Космические скорости. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов. №№ 1201 - 1222
24. Размеры и форма Земли. Триангуляция. №№ 507 - 529
25. Определение расстояний до небесных тел. Единицы расстояний в астрономии. Определение размеров и формы светил. №№ 469 - 487
26. Движение Земли вокруг Солнца. Параллакс и абберация.
27. Смена времен года на Земле. Климатические зоны. Прецессионное и нутационное движения земной оси. №№ 543 - 556
28. Орбита Луны. Видимое движение и фазы Луны. Вращение Луны. Либрации. №№ 577 - 604
29. Солнечные затмения и условия их наступления. Сарос. №№ 631 - 642, 648 - 651
30. Лунные затмения и условия их наступления. №№ 622 - 630, 653 - 654

* Номера задач по Сборнику задач и практических упражнений по астрономии. Воронцов – Вельяминов Б.А. М. Наука. 1977

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Астрономия»

а) основная литература:

- 1) Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. М.: Едиториал УРСС. 2011.
- 2) Воронцов – Вельяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии М. Наука. 1977
- 3) Астрономический календарь. Н.Новгород, ННГУ. 2017

б) дополнительная литература:

- 1) Астрономия: век XXI. Под ред. В.Г.Сурдина. Фрязино. Изд. ВЕК2. 2008.
- 2) Уипл Ф.Л. Семья Солнца. М.: Мир. 1984.
- 3) Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. М.: Физматлит. 1986.
- 4) Рябов Ю.А. Движения небесных тел. М.: Физматлит. 1988.
- 5) Азимов А. Вселенная. М.: Центрполиграф. 2004.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Авторские презентации в формате Power Point.

www.astronet.ru

www.astrogorizont.com

www.astronomy.ru

www.membrana.ru

www.nso.edu

www.sai.msu.su

www.cosmoportal.org.ua

www.nashkosmos.su

www.supernovae.net

www.imo.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Астрономия»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Астрономия» обусловлено наличием необходимого количества учебников в библиотеке, некоторые из них представлены на сайте физического факультета в электронном виде. Кроме того, при необходимости выполнения некоторых математических расчетов студенты могут воспользоваться техническими возможностями терминал-класса с установленным лицензионным программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению 03.04.02 – «Физика», магистерская программа «Методика преподавания физики».

Автор (ы) – доцент кафедры КЭФ Пономарев С.М.

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета

от _____ года, протокол № б/н.