ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«Новосибирский речной колледж»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель ПЦК
_____ /И.Г.Гарейшина/

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УПР
_____ /Г.Ф.Рамазанова/
«31» августа 2020 г.

Методические указания по проведению практических работ
по учебной дисциплине «Астрономия»
основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования
по специальностям (профессиям)
26.02.03 «СУДОВОЖДЕНИЕ»,
26.02.05 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»,
26.01.06 «СУДОВОДИТЕЛЬ - ПОМОЩНИК МЕХАНИКА МАЛОМЕРНОГО СУДНА»,
43.01.04 «ПОВАР СУДОВОЙ».

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 46D2E1DF33795295782C208B24F9193B7328A5E9
Владелец: Чикинёв Павел Георгиевич
Действителен: с 24.03.2021 до 24.06.2022

2020

Комплект методических указания по проведению практических работ разработан на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413);

Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 2 от 18 апреля 2018 г.);

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессиям СПО:

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессиям СПО:

26.02.03 «СУДОВОЖДЕНИЕ», (утвержден Приказом Минобрнауки России от 07.05.2014 № 441 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение");

26.02.05 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК», (утвержден Приказом Минобрнауки России от 07.05.2014 № 443 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок");

26.01.06 «СУДОВОДИТЕЛЬ - ПОМОЩНИК МЕХАНИКА МАЛОМЕРНОГО СУДНА», (утвержден Приказом Минобрнауки России от 07.05.2014 № 444 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики").

45.01.04 «ПОВАР СУДОВОЙ» (утвержден Приказом Минобрнауки России от 02.08.2013 № 726 (ред. от 09.04.2015) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 100120.02 Повар судовой").

Организация-разработчик методических рекомендаций: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский речной колледж»);

Разработчик: Рамазанова Г.Ф., преподаватель первой квалификационной категории.

1. Введение

Практические занятия являются важным видом учебной работы студентов по дисциплине «Астрономия» и выполняются в пределах часов, предусмотренных типовой программой.

Общие цели и задачи практических занятий – углубление и расширение знаний в процессе выполнения конкретных практических задач, развитие инициативы и самостоятельности студентов, приобретение умений анализировать полученные результаты.

Ведущей дидактической целью практических работ является подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественно - научного, общепрофессионального циклов.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических работ могут быть проверка методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения наблюдений явлений, процессов и др.

Наряду с ведущей дидактической целью в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки, исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование).

Цель настоящих методических рекомендаций – облегчить работу преподавателя по организации и проведению практических работ, а также оказать помощь студентам в подготовке и выполнении практических работ.

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

личностных:

– сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;

– устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;

– умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

метапредментых:

– умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

– владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;

– умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

– владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

предметных:

– сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

– понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

– владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

– сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

– осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

Цель выполнения практических работ: формирование предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы базового курса астрономии.

Характеристика практических заданий:

№ п/п	***Тема практической работы***	***Раздел***	***Формируемые умения***	
			метапредметные	***предметные***
1.	Работа с подвижной звёздной картой (ПЗК)	Практические основы астрономии	на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения,	использовать карту звездного неба для нахождения координат светила
2.	Определение координат небесных объектов	Практические основы астрономии	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
3.	Конфигурации планет и законы движения планет	Строение Солнечной системы	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
4.	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	Строение Солнечной системы	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
5.	Физические условия на поверхности планет земной группы	Природа тел Солнечной системы	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: описание;
6.	Сравнительная характеристика планет	Природа тел Солнечной системы	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами
7.	Определение основных характеристик звёзд	Солнце и звёзды	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов

Практическая работа № 1.

«Работа с подвижной звёздной картой (ПЗК)».

I. Рассмотрите ПЗК, которая состоит из двух частей: карты звёздного неба и накладного круга с небесным меридианом (нить).

II. Внимательно прочитайте задания 1 - 9, выполните указания к ним, запишите полученные ответы.

1. *В каком созвездии находится Солнце 15 октября?*

На карте звёздного неба найдите эклиптику, определите в каком созвездии находится точка эклиптики, соответствующая дате 15 октября.

2. *Какие яркие звёзды видны 15 января в 22 часа?*

Совместите дату 15 января на карте звёздного неба и время 22 часа на накладном круге. Выпишите названия ярких звёзд, используя таблицу «Основные сведения о наиболее ярких звёздах».

3. *В какой стороне неба 5 мая в 23 часа видно созвездие Близнецов?*

Совместите дату 5 мая на карте звёздного неба и время 23 часа на накладном круге. Для определения стороны неба используйте подписи на накладном круге: С – север, Ю – юг, В - восток, З – запад.

4. *Когда 10 января происходит верхняя кульминация Спики?*

Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Спика (α Девы). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 января на карте звёздного неба.

5. *Когда 15 февраля происходит нижняя кульминация Веги?*

Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Вега (α Лиры) между северным полюсом мира (центр карты звёздного неба) и точкой севера (точка С на накладном круге). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 15 февраля на карте звёздного неба.

6. *Когда 25 мая восходит Альтаир?*

Расположите накладной круг так, чтобы звезда Альтаир (α Орла) находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 25 мая на карте звёздного неба.

7. *Когда 10 мая заходит Арктур?*

Расположите накладной круг так, чтобы звезда Арктур (α Волопаса) находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.

8. *Когда 10 мая восходит Солнце?*

Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 10 мая, находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.

9. *Когда 5 октября заходит Солнце?*

Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 5 октября, находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 5 октября на карте звёздного неба.

Практическая работа № 2.

«Определение координат небесных объектов».

1) Разберите решение задачи. *Каково склонение звёзд, которые в Москве ($\varphi = 56^\circ$) кульминируют на высоте* 45° *?*

Дано:	**Решение.**
$\varphi = 56^\circ$	Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{В.К.} = 90^\circ - \varphi + \delta$.
$h_{В.К.} = 45^\circ$	Преобразуйте формулу и выразите склонение: $\delta = h_{В.К.} - 90^\circ + \varphi$
Найти:	Рассчитайте склонение: $\delta = 45^\circ - 90^\circ + 56^\circ = 11^\circ$.
δ =?	**Ответ:** склонение звёзд равно $+11^\circ$.

2) Разберите решение задачи. *На какой географической широте звезда Альтаир кульминирует в зените?*

Склонение звезды Альтаир (α Орла) найдите в таблице «Основные сведения о наиболее ярких звёздах». Высота зенита равна 90° .

Дано:	**Решение.**
$\delta = +9^\circ$	Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$.
$h_{B.K.} = 90^\circ$	Преобразуйте формулу и выразите широту: $\varphi = 90^\circ - h_{B.K.} + \delta$.
Найти:	Рассчитайте широту: $\varphi = 90^\circ - 90^\circ + 9^\circ = 9^\circ$.
$\varphi = ?$	**Ответ:** 9° северной широты.

3) Разберите решение задачи. *Какова высота Солнца в полдень в день зимнего солнцестояния в Мурманске ($\varphi = 69^\circ$)?*

Полдень – это верхняя кульминация Солнца. В день зимнего солнцестояния склонение Солнца равно $-23{,}5^\circ$.

Дано:	**Решение.**
$\varphi = 69^\circ$	Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$.
$\delta = -23{,}5^\circ$	Рассчитайте высоту: $h_{B.K.} = 90^\circ - 69^\circ - 23{,}5^\circ = -2{,}5^\circ$.
Найти:	**Ответ:** $-2{,}5^\circ$ (Солнце находится под горизонтом, в Мурманске – полярная ночь).
$h_{B.K.} = ?$	

4) Решите задачу. *Каково склонение звёзд, которые в Ростове-на-Дону ($\varphi = 47^\circ$) кульминируют в зените?*

5) Решите задачу. *На какой географической широте звезда Спика кульминирует на высоте* 30° *?*

6) Решите задачу. *Какова высота Солнца в полдень в день весеннего равноденствия в Новосибирске ($\varphi = 55^\circ$)?*

Практическая работа № 3

«Конфигурации планет и законы движения планет»

1. Разберите решение задачи. *Через какой промежуток времени повторяются нижние соединения Меркурия?*

Дано:	**Решение:**
$T_{\oplus}$ = 1год	Определите синодический период Меркурия: $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$
$T_{☿}$ = 0,24 года	Выполните преобразования формулы: $S = \frac{T_{\oplus} \cdot T}{T_{\oplus} - T}$
	Выполните расчёты: $S = \frac{1 \cdot 0{,}24}{1 - 0{,}24} \approx 0{,}32$ года
Найти: S-?	Переведите синодический период из лет в сутки: $0{,}32 \cdot 365{,}25 \approx 117$
	Ответ: нижние соединения Меркурия повторяются через 117 суток.

2. Разберите решение задачи. *Рассчитайте продолжительность года на Венере.*

Дано:	**Решение:**
$T_{\oplus}$ = 1год	Запишите III закон Кеплера: $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$
$a_{\oplus}$ = 1 а.е.	Выполните преобразование формулы: $T = T_{\oplus}\sqrt{\left(\frac{a}{a_{\oplus}}\right)^3}$
$a_{♀}$ = 0,72 а.е.	Выполните расчёты: $T = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0{,}72}{1}\right)^3} \approx 0{,}61$
	Переведите звёздный период в сутки: $0{,}61 \cdot 365{,}25 \approx 223$

Найти: Т ♀? **Ответ:** год на Венере длится 223 дня.

3. Решите задачу. *Через какой промежуток времени повторяются верхние соединения Венеры?*

4. Решите задачу. *Рассчитайте продолжительность года на Юпитере.*

Практическая работа № 4.

«Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе».

1. Разберите решение задачи. *На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен 0,9"?*

Дано:

$\rho = 0{,}9''$

$\rho'' = \frac{R_\oplus}{r} \cdot 206265$

$R_\oplus$ = 6371 км

Найти:

r - ?

Решение:

Запишите формулу суточного параллакса в угловых секундах:

Преобразуйте формулу: $r = \frac{R_\oplus}{\rho''} \cdot 206265$

Рассчитайте расстояние: $r = \frac{6371}{0{,}9} \cdot 206265 \approx 1{,}46 \cdot 10^9$ км

Переведите расстояние в а.е.: $r = \frac{1{,}46 \cdot 10^9}{150 \cdot 10^6} \approx 9{,}7$ а.е.

Ответ: расстояние до Сатурна 9,7 а.е.

2. Разберите решение задачи. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры?*

Дано:

$r = 0{,}72 а.е.$

$0{,}72 \cdot 150 \cdot 10^6 \approx 108 \cdot 10^6 км$

$D_\odot$ = 1392000 км

Найти: 2α -?

Решение:

Переведите расстояние Венеры от Солнца в км:

Запишите формулу углового радиуса светила: $\alpha'' = \frac{R}{r} \cdot 206265$

Угловой диаметр в 2 раза больше углового радиуса: $2\alpha'' = \frac{D}{r} \cdot 206265$

Рассчитайте угловой диаметр: $2\alpha'' = \frac{1392000}{108 \cdot 10^6} \cdot 206265 \approx 2659''$

Переведите угловой диаметр в угловые минуты и градусы: $2659'' = \frac{2659}{60} \approx 44' = \frac{44}{60} \approx 0{,}7^\circ$

Ответ: угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, $0{,}7^\circ$.

3. Решите задачу. *Чему равен суточный параллакс Юпитера в противостоянии?*

Решите задачу. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Марса?*

Практическая работа № 5.
«Физические условия на поверхности планет земной группы».

1. Прочитайте **текст учебника**
2. Заполните таблицу:
3.

Название планеты	Условное обозначение	Состояние атмосферы			Средняя температура, ^{o}C	Рельеф поверхности	Наличие и состояние воды	Существование жизни
		Химический состав	Плотность	Давление				
Меркурий								
Венера								
Земля								
Марс								

Практическая работа № 6.
«Сравнительная характеристика планет».

По данным **таблицы 1** заполните **таблицу 2**.

Таблица 1. Основные сведения о планетах.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Сидерический период, годы	Эксцентриситет орбиты	Орбитальная скорость, км/с	Средний радиус		Период вращения	Средняя плотность, г/см3	Ускорение свободного падения, м/с^2	Масса, в массах Земли	Число спутников	Кольцевая система
					в км	в радиусах Земли R						
Меркурий	0,39	0,24	0,206	47,9	2440	0,38	58,7д	5,5	3,7	0,06	—	нет
Венера	0,72	0,61	0,007	35,0	6 050	0,95	243,1д	5,2	8,9	0,82	—	нет
Земля	1,00	1,00	0,017	29,8	6 371	1,00	$23^{ч}56^{м}4^{с}$	5,5	9,8	1,0	1	нет
Марс	1,52	1,88	0,093	24,1	3 397	0,53	$24^{ч}37^{м}22^{с}$	3,9	3,7	0,11	2	нет
Юпитер	5,20	11,86	0,048	13,1	69 900	11,2	$9^{ч}\ 50^{м}$	1,3	25,8	318	не менее 63	есть
Сатурн	9,54	29,46	0,054	9,6	58 000	9,5	$10^{ч}\ 14^{м}$	0,7	11,3	95,2	не менее 47	есть
Уран	19,19	84,02	0,046	6,8	25 400	3,9	$10^{ч}\ 49^{м}$	1,4	9,0	14,6	не менее 27	есть
Нептун	30,07	164,78	0,008	5,4	24 300	3,9	$15^{ч}48^{м}$	1,6	11,6	17,2	не менее 13	есть
Плутон	39,52	247,7	0,253	4,7	1 140	0,2	6,4 д	2,0	0,6?	0,002	не менее 1	нет

Таблица 2. Сравнительная характеристика планет земной группы и планет- гигантов.

Название группы	Объекты	Среднее расстояние от Солнца, а.е.	Средний радиус, радиусах Земли	Масса в массах Земли	Средняя плотность, г/см3	Период вращения	Число спутников	Наличие колец
Планеты земной группы								
Планеты - гиганты								

Практическая работа № 7.

«Определение основных характеристик звёзд».

1. Разберите решение задачи. *Параллакс звезды Арктур 0,085". Определите расстояние до звезды.*

Дано: **Решение.**

$\rho = 0{,}085''$ Запишите формулу для определения расстояния: $r = \frac{1}{\rho}$

Найти: Подставьте значения: $r = \frac{1}{0{,}085} \approx 11{,}8 пк$

r - ? Выразите расстояние в световых годах: $11{,}8 \cdot 3{,}26 \approx 38$

Ответ: расстояние до звезды Арктур 38 св. лет.

2. Разберите решение задачи. *Если бы по орбите Земли двигалась звезда с такой же массой, как у Солнца, каков бы был период её обращения?*

Дано: **Решение.**

A = 1 а.е. Запишите формулу для определения массы двойных звёзд: $m_1 + m_2 = \frac{A^3}{T^2}$

$m_1 + m_2 = 2M_\odot$ Преобразуйте формулу, выразив период обращения звёзд: $T = \sqrt{\frac{A^3}{m_1 + m_2}}$

Найти: Подставьте значения: $T = \sqrt{\frac{1^3}{2}} \approx 0{,}7$

T - ? **Ответ:** период обращения звёзд был бы равен 0,7 лет.

3. Разберите решение задачи. *Во сколько раз Денеб больше Солнца?*

Светимость и температуру поверхности звезды выпишите из таблицы «Основные сведения о наиболее ярких звёздах, видимых в России».

Дано: **Решение:**

L = 16000 Запишите формулу для определения радиуса звезды: $R = \sqrt{L}\left(\frac{T\Theta}{T}\right)^2$

T = 9800 K Подставьте значения: $R = \sqrt{16000}\left(\frac{6000}{9800}\right)^2 \approx 47$

$T_\odot = 6000$ K

Найти: **Ответ:** Денеб больше Солнца в 47 раз.

R - ?

4. Решите задачу. *Параллакс звезды Денеб 0,005". Определите расстояние до звезды.*

5. Решите задачу. *У двойной звезды период обращения 100 лет. Большая полуось орбиты 40 а.е. Определите сумму масс двойной звезды.*

6. Решите задачу. *Во сколько раз Капелла больше Солнца?*

Оценка результата выполнения практических заданий:

Предъявленные умения	Базовые компетенции	«5»	«4»	«3»
Корректное поведение при выполнении работы	эмоционально-психологические	+	+	
Записи аккуратные, отсутствуют грамматические ошибки	регулятивные	+	+	+
Содержание информации соответствует требуемой	социальные	+	+	+
Информация представлена чётко, логично, отсутствуют фактические ошибки	аналитические	+	+	
Ответы достоверны	самосовершен-ствования	+		

Критерии оценивания

Степень раскрытия сущности проблемы:

- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
- соответствие плана теме доклада;
- соответствие содержания теме и плану доклада;
- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

Обоснованность выбора источников:

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;
- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- грамотность и культура изложения;
- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
- соблюдение требований к объему доклада;
- культура оформления.

Грамотность:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- литературный стиль.

Форма представления доклада:

- использование мультимедийных технологий;
- соблюдение речевых норм публичного выступления (правильность, точность, выразительность речи).

Отметка *«зачтено»* выставляется обучающемуся, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

Отметка *«не зачтено»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.