

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

ОУД.07 Астрономия

Специальность:
40.02.01 Право и организация социального обеспечения

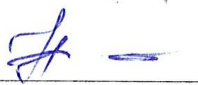
Квалификация выпускника: юрист

ПРИНЯТО:

Предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных,
общегуманитарных, социально-
экономических, математических и
естественнонаучных дисциплин
колледжа

Протокол № 1
от «31» августа 2020 г.

Председатель предметной
(цикловой) комиссии

 Н.Х. Фёдорова
(подпись) (Ф.И.О.)

Разработчик:
преподаватель ГЭК НовГУ

 Кукуева Г.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)
«29» августа 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1.....	11
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2.....	13
ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБУЧЕНИЯ.....	16
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.....	16
Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям.....	17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по организации и проведению практической работы по учебной дисциплине ОУД.07 Астрономия разработан на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения;
2. Рабочей программой учебной дисциплины «Астрономия»;
3. Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 2 практических занятия, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины «Астрономия» в объёме 6 часов.

Выполнение практических заданий обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки
- умение использовать достижения современной науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- формирование представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- владение основополагающими астрономическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование терминологии и символики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между астрономическими физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- формирование умения решать задачи;

- формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- формирование собственной позиции по отношению к информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения астрономии студент **должен:**

уметь:

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимание взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

- оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

знать/понимать:

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.

Структурными элементами практических занятий являются:

- инструктаж (сообщение темы и цели работы, актуализация теоретических знаний, которые необходимы для осуществления практической деятельности; разработка алгоритма практической деятельности; ознакомление со способами фиксации полученных результатов);
- самостоятельная работа студентов (проведение практических работ; общение и систематизация полученных результатов в виде таблиц, графиков и т.д.);
- обсуждение итогов выполнения практических работ их анализ, оценка и степень овладения студентами запланированными умениями.

В зависимости от характера практических занятий содержание их различно.

В работах *репродуктивного* характера студенты пользуются подробными инструкциями. В работах *частично-поискового* характера подробные инструкции отсутствуют, не задается порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор инструктивной и справочной литературы, выбор способа выполнения работы. В работах *поискового* характера студенты решают новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Критерии оценки:

«отлично»- информация отражена в полном объеме, сделаны выводы, при решении задач - решение верно или есть 1 несущественная ошибка,

- работа сдана в указанные сроки,
- оформлена эстетично;

«хорошо» изготовлена с небольшими неточностями, без подробностей, сделаны выводы, при решении задач - в решении есть 2-3 ошибки,

• работа сдана в указанные сроки либо с задержкой не более 1 недели, оформлена эстетично;

«удовлетворительно» -

- выполнено верно 2/3 объема работы, нет выводов,
- информация взята из одного источника,
- работа сдана с задержкой более 1 недели, оформлена неэстетично;

«неудовлетворительно» - задание не выполнено.

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Астрономия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения
Введение в предмет астрономии	Содержание учебного материала Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли. Полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	2	1
Раздел 1 Основы практической астрономии		8	
Тема 1.1 Вид звездного неба	Содержание учебного материала Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.	2	1,2,3
	Самостоятельная работа №1 (наблюдения невооруженным глазом): «Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени», «Наблюдение движения Луны и смены ее фаз».	4	
Тема 1.2 Видимое движение Земли и Луны	Содержание учебного материала Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Время и календарь.	2	1,2,3
Раздел 2 Законы движения небесных тел		9	
Тема 2.1 Структура и масштабы Солнечной системы	Содержание учебного материала Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров.	2	1,2
Тема 2.2 Небесная механика	Содержание учебного материала Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.	1	1,2
	Самостоятельная работа № 2. Подготовка по выбору рефератов: Биографии Коперника, Джордано Бруно, Коперника.	2	

	Самостоятельная работа № 3. Подготовка презентации «Искусственные спутники Земли. Движение искусственных небесных тел».	2	
	Самостоятельная работа № 4. Составление кроссворда по разделу "Небесная механика".	2	
Раздел 3 Солнечная Система		12	
Тема 3.1 Происхождение Солнечной Системы	Содержание учебного материала Происхождение Солнечной Системы. Система Земля-Луна.	1	1,2
Тема 3.2 Планеты земной группы	Содержание учебного материала Меркурий. Венера. Земля. Марс. История исследований планет земной группы. Физические и химические параметры этих планет. Перспективы освоения этих планет. Исследование Марса, проекты пилотируемых полетов на Марс.	1	1,2,3
	Самостоятельная работа № 5: Подготовка презентаций: «Строение Солнечной системы».	2	
	Самостоятельная работа № 6. Подготовка презентации: «История изучения Марса. Подготовка пилотируемого полета на Марс».	2	
Тема 3.3 Планеты гиганты	Содержание учебного материала Планеты гиганты. История исследований. Основные Физические и химические характеристики этих планет. Спутники и кольца планет.	1	1,2,3
Тема 3.4 Малые тела Солнечной системы	Содержание учебного материала Малые тела Солнечной системы: малые планеты, кометы, астероиды, метеоры. Астероидная опасность.	1	1,2
	Самостоятельная работа №7 Подготовка презентаций по выбору: «Кометы и астероиды-возможные переносчики жизни во Вселенной», «Перспективы поиска жизни на спутниках планет гигантов».	2	
	Практическая работа 1: «Движение планет в Солнечной системе» (с использованием ИКТ)	2	
Раздел 4 Методы астрономических исследований		11	
Тема 4.1 Физические методы исследования	Содержание учебного материала Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о космических объектах, их свойствах и природе.	1	1
Тема 4.2 Телескопы. Космические	Содержание учебного материала Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты, современные	2	1,2

аппараты	космические аппараты, работающие в космическом пространстве.		
	Практическая работа 2 «Космические аппараты» (с использованием ИКТ)	4	
	Самостоятельная работа № 8. Подготовка презентаций по темам: «Телескопы, принцип их работы».	2	
Тема 4.3 Физические методы исследования	Содержание учебного материала Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Применение этих законов на практике.	2	1,2
Раздел 5 Звезды		8	
Тема 5.1 Звезды: Основные физико-химические характеристики и их взаимная связь	Содержание учебного материала Основные физико-химические характеристики звезд и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояний до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды.	2	1,2
Тема 5.2 Внесолнечные планеты	Содержание учебного материала Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной.	2	1,2
Тема 5.3 Строение и эволюция звезд	Содержание учебного материала Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.	2	1,2
Тема 5.4 Солнце.	Содержание учебного материала Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Влияние солнечной активности на биологическую жизнь на Земле.	2	1,2
Раздел 6 Галактики.		4	
Тема 6.1 Наша Галактика-Млечный путь	Содержание учебного материала Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.	2	1,2
Тема 6.2 Строение и эволюция Вселенной	Содержание учебного материала Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представления о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.	2	1,2
Всего:		54	

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 3. Солнечная Система. Тема 3.4. Малые тела Солнечной Системы.

Практическая работа №1 «Движение планет в Солнечной системе».

Объем времени: 2ч.

Цель работы:

1. Получить практические навыки в применении законов Кеплера и закона Всемирного тяготения.
2. Рассчитать силу гравитационного взаимодействия планет земной группы с Землёй.
3. Получить практические навыки в работе с программами Planetary Motion и Solar System Scope.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

уметь:

применять законы Кеплера и Закон Гравитационного притяжения на практике. Научиться работать в программах Planetary Motion и Solar System Scope.

знать:

законы Кеплера и закон Всемирного тяготения.

Перечень необходимых средств обучения:

- компьютер
- подключение к сети Интернет.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практической работы:

1. Изучить данную тему по учебнику.
2. Знать алгоритм решения задач по применению законов Всемирного тяготения и Кеплера.

Содержание задания:

1. Получить практические навыки в применении законов Кеплера и закона Всемирного тяготения.
2. Рассчитать силу гравитационного взаимодействия планет земной группы с Землёй.
3. Получить практические навыки в работе с программами Planetary Motion и Solar System Scope.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Перейдите по ссылке <https://youtu.be/lglqK1fP15Y> для просмотра фильма «Коперник и Кеплер».

Просмотрите фильм и выполните следующие задания:

1. Запишите основные идеи геоцентрической и гелиоцентрической системы мира.

Геоцентрическая система мира:

Гелиоцентрическая система мира:

2. Запишите формулировки законов Кеплера и их математические выражения:

I закон Кеплера:

II закон Кеплера:

III закон Кеплера:

3. Какие возможности предоставило человечеству знание законов Кеплера?

Задание 2. Перейдите по ссылке http://galileoandstein.physics.virginia.edu/more_stuff/flashlets/kepler6.htm и изучите внешний вид программы «Planetary Motion».

С помощью программы «Planetary Motion» заполните таблицу 1 «Движение планет».

С помощью программы «Planetary Motion» заполните таблицу 1 «Движение планет».

Таблица 1. Движение планет

Планета	Среднее расстояние от Солнца, км	Средняя скорость, км/сек	Длина года, земные дни
Меркурий			
Венера			
Земля			
Марс			

Порядок действий для заполнения таблицы:

1. Используя дополнительную литературу или Интернет заполните столбцы «Среднее расстояние от Солнца» и «Средняя скорость» для предложенных планет.
2. В программе «Planetary Motion» установите выбранную планету Меркурий на нужном расстоянии от Солнца и задайте необходимую скорость.
3. После того, как планета совершит полный оборот вокруг Солнца, нажмите та кнопку «Pause» и запишите время этого оборота, которое показано в окне «Time», в колонку «Длина года».
4. Повторите пункты б-с для оставшихся планет из столбца «Планета».

Задание 3. Запишите закон Всемирного тяготения и проанализируйте величины, которые в него входят. Укажите границы применимости закона Всемирного тяготения.

Задание 4. Перейдите по ссылке <http://space.utema.ru/sss/> для работы с программой «Solar System Score».

Заполните таблицу 2 «Всемирное тяготение».

Таблица 2. Всемирное тяготение

	Земля	Меркурий	Венера	Марс
Масса, кг				
Расстояние от Земли, км X				
Сила гравитационного взаимодействия с Землёй, Н X				

Порядок действий для заполнения таблицы:

1. В справочной литературе или Интернете найдите массы предложенных планет.
2. В программе «Solar System Score» нажмите на изображение Земли и выберете пункт «дистанция». Далее щелкните по планете, расстояние до которой необходимо найти. Появившееся значение расстояния в астрономических единицах переведите в километры (1 а.е. = 149,6 млн. км). Полученное значение занесите в таблицу в колонку «Расстояние от Земли».
3. Используя закон Всемирного тяготения, найдите силу гравитационного взаимодействия между Землёй и каждой из предложенных планет. Результаты занесите в колонку «Сила гравитационного взаимодействия с Землёй».
4. Сравните полученные значения сил гравитационного взаимодействия между Землёй и предложенными планетами. Сделайте вывод о полученных результатах.

Требования к результатам работы: письменный отчет на листах формата А4, содержащий ответы на вопросы, расчеты, заполненные таблицы.

Оформление отчета: титульный лист, тема работы, ФИО выполняющего и проверяющего, цель работы, порядок выполнения работы.

Критерии оценки:

«отлично»- информация отражена в полном объеме, сделаны выводы, при решении задач - решение верно или есть 1 несущественная ошибка, работа сдана в указанные сроки, оформлена эстетично;

«хорошо»- изготовлена с небольшими неточностями, без подробностей, сделаны выводы, при решении задач - в решении есть 2-3 ошибки,

• работа сдана в указанные сроки либо с задержкой не более 1 недели, оформлена эстетично;

«удовлетворительно» - выполнено верно 2/3 объема работы, нет выводов, информация взята из одного источника, работа сдана с задержкой более 1 недели, оформлена неэстетично;

«неудовлетворительно» - задание не выполнено.

Список рекомендуемой литературы:

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455677>

2. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455329>

3. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Открытая наука). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453263>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.krugosvet.ru> /универсальная энциклопедия «Кругосвет».
2. <http://sciteclibrary.ru> /научно-техническая библиотека.
3. www.auditorium.ru /библиотека института «Открытое общество».
4. <http://www.sai.msu.ru>
5. <http://www.cosmoword.spaceencyclopedia.ru>
6. <http://astro.uni-altai.ru>

Практическая работа №2. «Космические аппараты»

Цель работы:

1. Познакомиться с интернет-сайтами, позволяющими изучать космические аппараты.
2. Изучить внешний вид МКС.
3. Получить практические навыки в расчёте космической скорости.

Объем времени: 4 ч.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

уметь:

рассчитывать космическую скорость для космических аппаратов

знать: формулы для расчёта космических аппаратов, устройство МКС, принципы построения МКС, типы космических аппаратов, работающих в космосе.

Перечень необходимых средств обучения:

- компьютер
- подключение к сети Интернет

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практической работы:

4. Изучить данную тему по учебнику.
5. Знать историю создания МКС, предшественников МКС.

Содержание задания:

1. Изучить существующие типы космических аппаратов.
2. Изучить устройство МКС. Какие задачи позволяют решать космические аппараты.
3. Получить практические навыки в работе с программами Planetary Motion и Solar System Score.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Перечислите известные Вам аппараты космических исследований. Изучите их по информации в сети.

Задание 2. Изучите вид Международной космической станции (МКС) по ссылке <http://www.cosmos-online.ru/vnutri-mks.html>.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько модулей (блоков) на МКС возможно посетить в данной 3D модели? Как они называются?
2. Почему все предметы на борту МКС закреплены (инструменты, компьютеры, одежда и т.д.)
3. Для чего на борту МКС нужно большое количество компьютеров и вычислительной техники?

Задание 3. Изучите внешний вид МКС по ссылке <http://mks-onlain.ru>.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько WEB-камер установлено на МКС? Что они позволяют наблюдать?
2. Используя карту на данном сайте, определите, над каким земным объектом находится

МКС в данный момент. Укажите название объекта и время наблюдения.

Задание 4.



Рисунок 1. QR для перехода на модель Гора Ньютона

Выполните задания:

1. Получите формулу первой космической скорости для Земли.
2. Подставьте численные данные в полученную формулу и получите численное значение первой космической скорости для Земли на высоте $H=1000$ км.
3. С помощью модели «Гора Ньютона» проверьте полученный численный результат и сделайте вывод. Запишите время полёта ИСЗ, которое автоматически вычисляется в программе. Зарисуйте вид траектории движения ИСЗ.



Рисунок 2. Зарисуйте вид траектории движения

1. По формуле найдите численно значение второй космической скорости для Земли. Подставьте полученное значение в программы «Гора Ньютона». Зарисуйте вид траектории движения тела (в пункте 3). Сделайте вывод.
2. Подставляя различные данные в программу «Гора Ньютона», найдите значение, при котором тело не возвращается на Землю. Запишите найденное число и сделайте вывод. Запишите время полёта тела, которое автоматически вычисляется в программе. В пункте 3 зарисуйте вид траектории движения тела.

Требования к результатам работы: письменный отчет на листах формата А4, содержащий ответы на вопросы, расчеты, заполненные таблицы.

Оформление отчета: титульный лист, тема работы, ФИО выполняющего и проверяющего, цель, порядок выполнения работы.

Критерии оценки:

«отлично»- информация отражена в полном объеме, сделаны выводы, при решении задач - решение верно или есть 1 несущественная ошибка, работа сдана в указанные сроки, оформлена эстетично;

«хорошо»- изготовлена с небольшими неточностями, без подробностей, сделаны выводы, при решении задач - в решении есть 2-3 ошибки, работа сдана в указанные сроки либо с задержкой не более 1 недели, оформлена эстетично;

«удовлетворительно»- выполнено верно 2/3 объема работы, нет выводов, информация взята из одного источника, работа сдана с задержкой более 1 недели, оформлена неэстетично;

«неудовлетворительно» - задание не выполнено.

Список рекомендуемой литературы:

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455677>
2. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455329>
3. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Открытая наука). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453263>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.krugosvet.ru> /универсальная энциклопедия «Кругосвет».
2. <http://sciteclibrary.ru> /научно-техническая библиотека.
3. www.auditorium.ru /библиотека института «Открытое общество».
4. <http://www.sai.msu.ru>
5. [http://www.cosmoword/spaceencyclopedia.ru](http://www.cosmoword.spaceencyclopedia.ru)
6. <http://astro.uni-altai.ru>

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455677>

Дополнительные источники:

1. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455329>

2. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Открытая наука). Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453263>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.krugosvet.ru> /универсальная энциклопедия «Кругосвет».
2. <http://sciteclibrary.ru> /научно-техническая библиотека.
3. www.auditorium.ru /библиотека института «Открытое общество».
4. <http://www.sai.msu.ru>
5. [http://www.cosmoword/spaceencyclopedia.ru](http://www.cosmoword.spaceencyclopedia.ru)
6. <http://astro.uni-altai.ru>

Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

1. Методические рекомендации по практическим занятиям
2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений