

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Моделирование астрономических задач

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата
44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора 2025 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА математики и физики**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс	4		5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2			2	2
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	4	4	2	2	6	6
Контактная работа	4	4	2	2	6	6
Сам. работа	32	32	30	30	62	62
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. техн. наук, Проф., Кихтенко С.Н.

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Построение физических и математических моделей астрономических процессов и явлений, получение расчетных и графических результатов с помощью современных вычислительных средств, в частности математического пакета Mathcad
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-1:	Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.1:	Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов
ПКО-1.2:	Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.3:	Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в профессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования
ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**Знать:**

способы поиска необходимой информации применительно к перечню решаемых задач; современные методы и технологии обучения применительно к перечню решаемых задач; основные этапы развития астрономии и современное состояние, её место в системе естественных наук и перспективы развития; основные методы анализа, исследования и построения астрономических моделей.

Уметь:

находить необходимую информацию применительно к перечню решаемых задач; использовать современные методы и технологии обучения в процессе моделирования астрономических задач; объяснять различные астрономические явления, процессы и их влияние на окружающую природу и человека; применять методы анализа и синтеза результатов наблюдений, в том числе и компьютерные.

Владеть:

получения информации, связанной с астрономией, астрофизикой, космонавтикой; владения современными технологиями обучения и диагностики применительно к перечню решаемых задач; получения и обработки информации, отражающей современное состояние астрономии, астрофизики, космонавтики; техниками обработки полученных данных, в том числе и с помощью персонального компьютера.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Сферическая астрономия и небесная механика**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Моделирование относительных движений Луны и планет	Лекционные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1

					ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.2	Относительное движение Луны.	Лабораторные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.3	Основы работы в Mathcad. Моделирование круговых и эллиптических орбит.	Самостоятельная работа	4	32	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.4	Движение искусственных спутников планет.	Лабораторные занятия	5	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.5	Движение искусственных спутников и космических аппаратов.	Самостоятельная работа	5	30	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.6	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	5	4	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Кириянов, Дмитрий	Mathcad 15/ Mathcad Prime 1.0	СПб.: БХВ-Петербург, 2012	15 экз.
2	Чаругин, В. М.	Классическая астрономия: учебное пособие	Москва: Прометей, 2013	http://www.iprbookshop.ru/18578.html
5.1. Учебные, научные и методические издания				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Поршнеv, Сергей Владимирович	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011	5 экз.
2	Дагаев М. М.	Лабораторный практикум по курсу общей астрономии	Москва: Высшая школа, 1972	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481262
3	Дагаев М. М.	Сборник задач по астрономии	Москва: Просвещение, 1980	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481263
4	Бакулин, П. И., Кононович, Э. В.	Курс общей астрономии: учебник	Москва: Наука, 1974	9 экз.
5	Дагаев М. М., Демин В. Г.	Астрономия: учебное пособие	Москва: Просвещение, 1983	33 экз.

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3. Перечень программного обеспечения

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПКО-1: Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства			
<i>Знать:</i> способы поиска необходимой информации применительно к перечню решаемых задач; современные методы и технологии обучения применительно к перечню решаемых задач. <i>Уметь:</i> находить необходимую информацию применительно к перечню решаемых задач; использовать современные методы и технологии обучения в процессе моделирования астрономических задач <i>Владеть:</i> методами получения информации, связанной с астрономией, астрофизикой, космонавтикой;	Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату, выполнение заданий для самостоятельной работы	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы по данной тематике, сведениям из информационных ресурсов Интернет; объем выполненной работы по лабораторным работам(полный, не полный объем).	О – опрос; ЛР – лабораторная работа;
ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой			
<i>Знать:</i> Основные этапы развития астрономии и современное состояние, её место в системе естественных наук и перспективы развития; основные методы анализа, исследования и построения астрономических моделей <i>Уметь:</i> объяснять различные астрономические явления, процессы и их влияние на окружающую природу и человека; применять методы анализа и синтеза результатов наблюдений, в том числе и компьютерные	Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату, выполнение заданий для самостоятельной работы	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы по данной тематике, сведениям из информационных ресурсов Интернет; объем выполненной работы по лабораторным работам(полный, не полный объем).	О – опрос; ЛР – лабораторная работа;

<i>Владеть:</i> современными технологиями обучения и диагностики применительно к перечню решаемых задач; получения и обработки информации, отражающей современное состояние астрономии, астрофизики, космонавтики; техниками обработки полученных данных, в том числе и с помощью персонального компьютера			
---	--	--	--

2.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

Форма контроля – зачет:

50-100 баллов – зачтено

0-49 баллов – не зачтено

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы и задания к зачету

1. Относительные движения Луны.
2. Относительные движения Марса.
3. Численное моделирование круговых и эллиптических орбит небесных тел.
4. Конфигурации нижних планет и объяснение их видимых движений.
5. Конфигурации верхних планет и объяснение их видимых движений.
6. Движение искусственных спутников планет.
7. Основные сведения о соотношении между сторонами и углами параллактического треугольника.
8. Азимут и время восхода и захода светил.
9. Вечерние и утренние сумерки. Белые ночи.
10. Построить заданную конфигурацию нижней планеты. Анимировать движение.
11. Построить заданную конфигурацию верхней планеты. Анимировать движение.
12. Построить и анимировать орбиту спутника планеты по исходным данным.
13. Построить эллиптическую орбиту заданной планеты. Анимировать движение.
14. Вычислить моменты времени и азимут точек восхода Солнца в заданный день года в заданном городе.

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 (пример)

Относительное движение Луны и его объяснение с помощью проекций скорости Луны на направление скорости Земли.

Расстояние Земли от Солнца (большая полуось земной орбиты), км

$$R1 := 1.496 \cdot 10^8$$

Период обращения Земли вокруг Солнца, с

$$T1 := 3.156 \cdot 10^7$$

Уравнения кругового движения Земли вокруг Солнца

$$X(t) := R1 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T1} \cdot t\right) \quad Y(t) := R1 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T1} \cdot t\right)$$

Координаты Солнца

$$X_s := 0 \quad Y_s := 0$$

Расстояние Луны от Земли (большая полуось лунной орбиты), км

$$R2 := 3.844 \cdot 10^5$$

Период обращения Луны вокруг Земли, с

$$T2 := \frac{T1}{12}$$

Уравнения кругового движения Луны вокруг Земли

$$x(t) := R2 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right) \quad y(t) := R2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

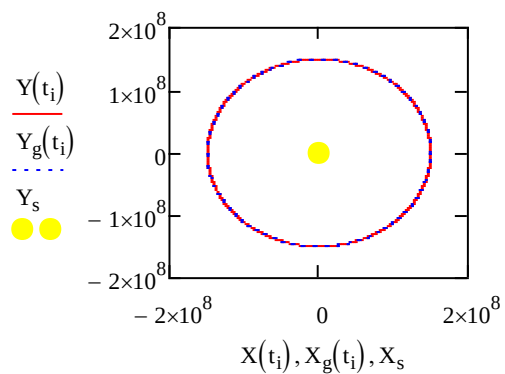
Координаты Луны в системе отсчета,
связанной с Солнцем

$$X_g(t) := X(t) + x(t) \quad Y_g(t) := Y(t) + y(t)$$

Индексация моментов времени, для которых будут
рассчитаны координаты

$$N1 := 1000 \quad i := 0..N1 \quad t_i := \frac{T1}{N1} \cdot i$$

Обиты Земли и Луны относительно Солнца



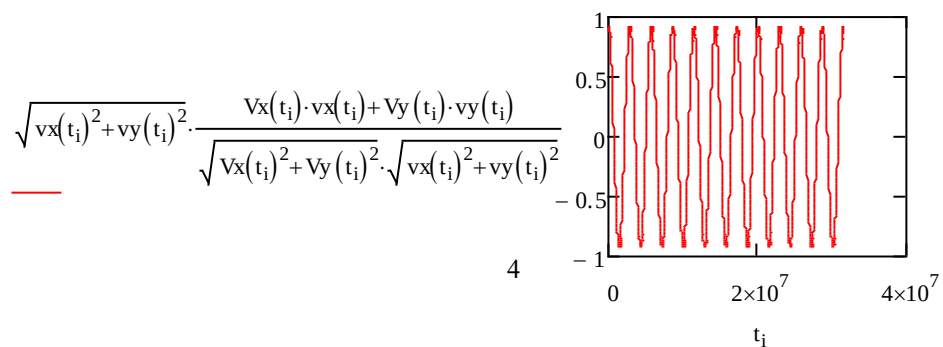
Проекция скорости Земли и Луны

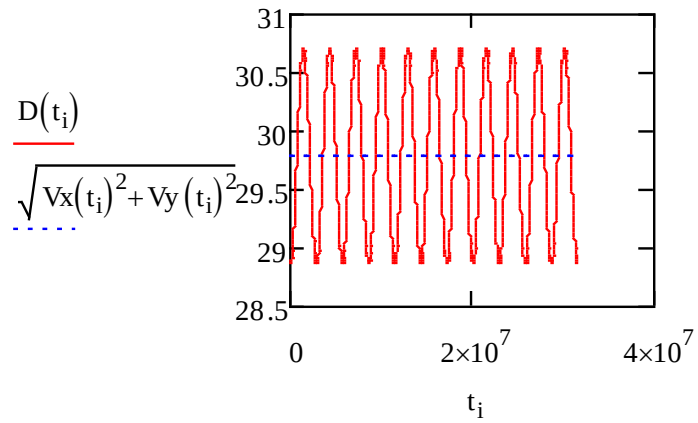
$$Vx(t) := \frac{d}{dt} X(t) \quad Vy(t) := \frac{d}{dt} Y(t)$$

$$vx(t) := \frac{d}{dt} x(t) \quad vy(t) := \frac{d}{dt} y(t)$$

Проекция линейной скорости Луны на направление
вектора линейной скорости Земли

$$D(t) := \frac{\sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} \cdot \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2} \cdot \frac{Vx(t) \cdot vx(t) + Vy(t) \cdot vy(t)}{\sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} \cdot \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2}}{1}$$





Увеличим расстояние Луны от Земли
на порядок

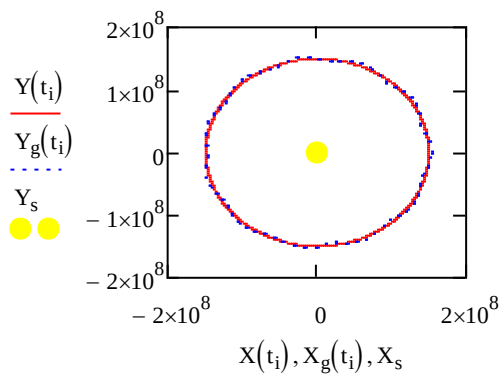
$$R2 := 3.844 \cdot 10^6$$

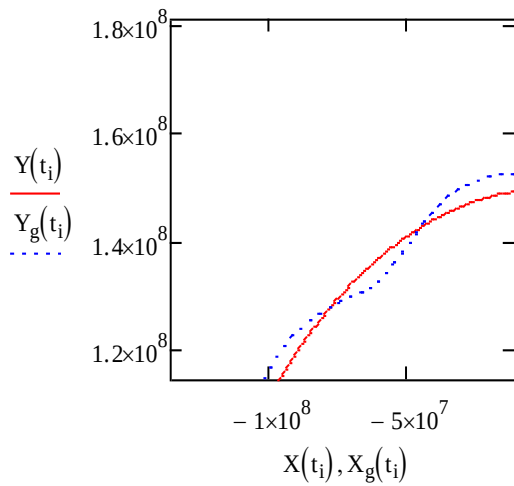
$$x(t) := R2 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

$$y(t) := R2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

$$X_g(t) := X(t) + x(t)$$

$$Y_g(t) := Y(t) + y(t)$$

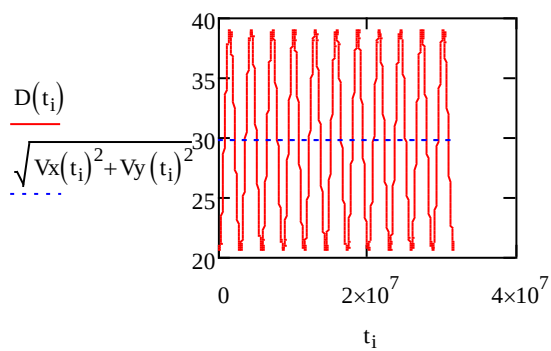
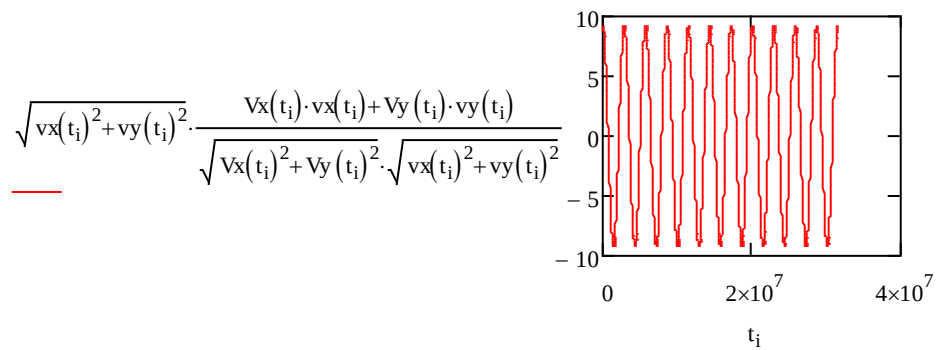




$$\underline{\underline{Vx(t)}} := \frac{d}{dt} X(t) \quad \underline{\underline{Vy(t)}} := \frac{d}{dt} Y(t)$$

$$\underline{\underline{vx(t)}} := \frac{d}{dt} x(t) \quad \underline{\underline{vy(t)}} := \frac{d}{dt} y(t)$$

$$\underline{\underline{D(t)}} := \sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} - \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2} \cdot \frac{Vx(t) \cdot vx(t) + Vy(t) \cdot vy(t)}{\sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} \cdot \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2}}$$

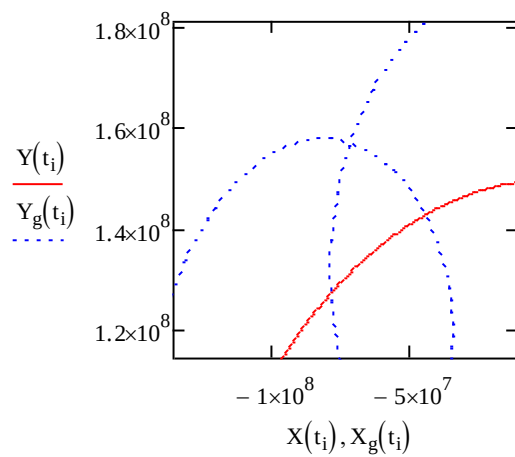
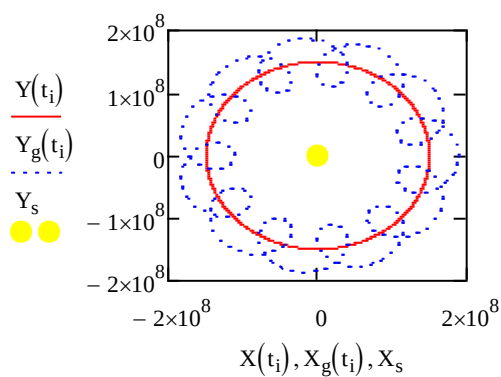


Увеличим расстояние Луны от Земли ещё на порядок

$$R2 := 3.844 \cdot 10^7$$

$$x(t) := R2 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right) \quad y(t) := R2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

$$X_g(t) := X(t) + x(t) \quad Y_g(t) := Y(t) + y(t)$$



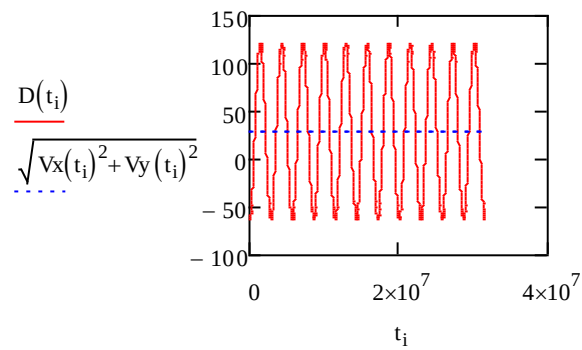
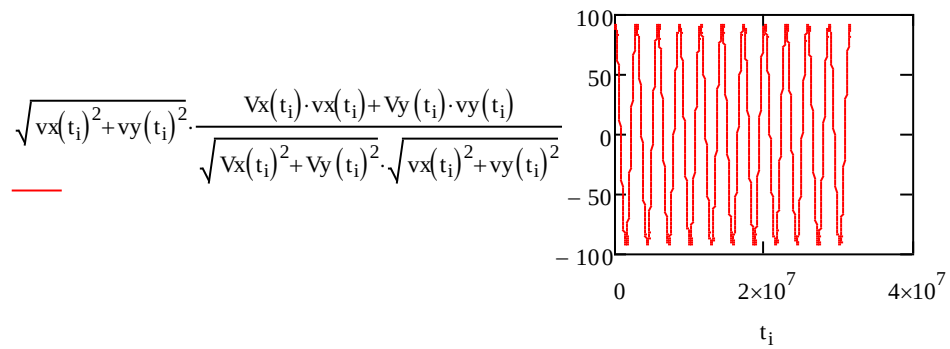
$$Vx(t) := \frac{d}{dt} X(t)$$

$$Vy(t) := \frac{d}{dt} Y(t)$$

$$vx(t) := \frac{d}{dt} x(t)$$

$$vy(t) := \frac{d}{dt} y(t)$$

$$D(t) := \sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} - \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2} \cdot \frac{Vx(t) \cdot vx(t) + Vy(t) \cdot vy(t)}{\sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} \cdot \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2}}$$



Изменим период обращения Луны T2

$$R1 := 1.496 \cdot 10^8$$

$$T1 := 3.156 \cdot 10^7$$

$$R2 := 3.844 \cdot 10^7$$

$$T2 := \frac{T1}{6}$$

$$X(t) := R1 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T1} \cdot t\right)$$

$$Y(t) := R1 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T1} \cdot t\right)$$

$$x(t) := R2 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

$$y(t) := R2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T2} \cdot t\right)$$

$$N := 1000$$

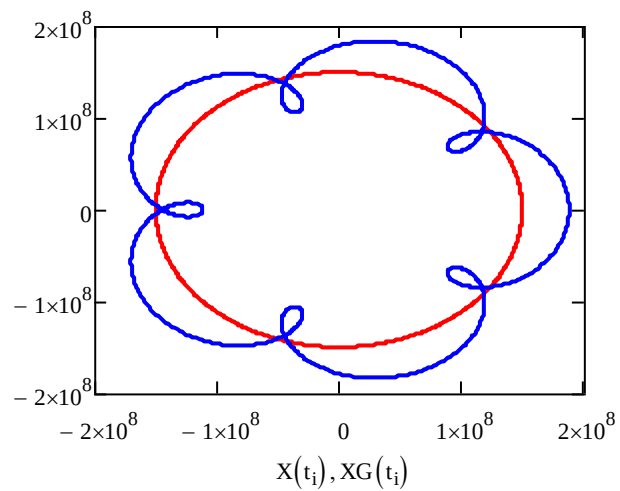
$$i := 0..N$$

$$t_i := \frac{T1}{N} \cdot i$$

$$XG(t) := X(t) + x(t)$$

$$YG(t) := Y(t) + y(t)$$

$$\frac{Y(t_i)}{YG(t_i)}$$



Проекция скоростей Земли
и Луны

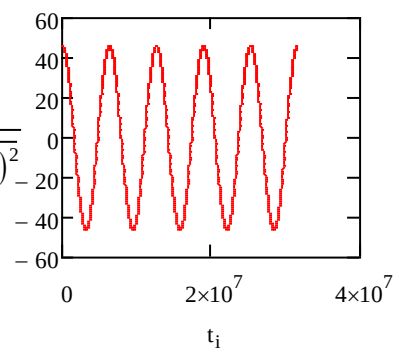
$$\underline{Vx(t)} := \frac{d}{dt} X(t) \quad \underline{Vy(t)} := \frac{d}{dt} Y(t)$$

$$\underline{vx(t)} := \frac{d}{dt} x(t) \quad \underline{vy(t)} := \frac{d}{dt} y(t)$$

Проекция линейной скорости Луны на направление
вектора линейной скорости Земли

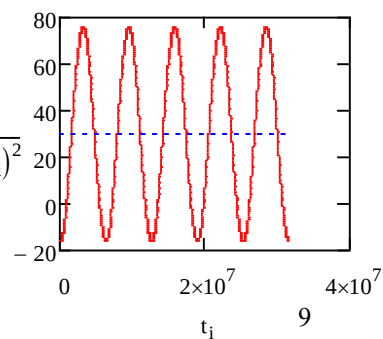
$$\underline{D(t)} := \sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} - \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2} \cdot \frac{Vx(t) \cdot vx(t) + Vy(t) \cdot vy(t)}{\sqrt{Vx(t)^2 + Vy(t)^2} \cdot \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2}}$$

$$\underline{\quad} \cdot \frac{Vx(t_i) \cdot vx(t_i) + Vy(t_i) \cdot vy(t_i)}{\sqrt{Vx(t_i)^2 + Vy(t_i)^2} \cdot \sqrt{vx(t_i)^2 + vy(t_i)^2}}$$



$$\underline{D(t_i)}$$

$$\sqrt{Vx(t_i)^2 + Vy(t_i)^2}$$



Зачетный контроль включает 1 теоретический вопрос (формируются из представленных вопросов к зачету), 2-х выполненных лабораторных работ (формируются из перечня заданий, представленных в разделе Лабораторные работы).

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов за зачетное задание – 100 (50 баллов максимально за теоретические вопросы, 50 баллов максимально за лабораторные работы).

Критерии оценивания одного теоретического вопроса.

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	42-50
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	34-40
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	2-32
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	<i>50</i>

Критерии оценивания одной лабораторной работы

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена в полном объеме, получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	21-25
Работа выполнена в полном объеме, но допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы	17-20
Работа выполнена не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – неполные или отсутствуют	1-16
Работа выполнена полностью неверно	0
<i>Максимальный балл за решение задачи</i>	<i>25</i>

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение зачетного задания и соответствует шкале:

50-100 баллов
– зачтено

0-49 баллов –
не зачтено

- **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**
-
- Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.
- **Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.
- **Промежуточная аттестация** по дисциплине «Моделирование астрономических задач» включает зачет по теоретическому и практическому материалу, пройденному за семестр.
- Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объем и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины в процентах. Итоговая аттестация осуществляется на основе текущей и промежуточной аттестации, результатом которой является проставление в зачетной книжке экзаменационной оценки, если студент в итоге набрал не менее 50%., по следующей шкале:
-

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в традиционной шкале
50–100	зачтено
0–49	не зачтено

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется читать одни и те же разделы рекомендуемого учебного пособия два раза: первый раз быстро для ознакомления с материалом, второй раз медленно для более вдумчивого изучения и лучшего запоминания. При втором прочтении рекомендуется вести краткий конспект.

Составление конспекта мобилизует внимание, помогает обнаружить и выделить главное в тексте. Чередование чтения с письмом развивает все виды памяти, повышает работоспособность и снижает усталость. Ведение конспекта является одновременно и формой контроля качества усвоения материала, так как не осознав прочитанного, трудно выделить, сформулировать и записать основную мысль.

При ведении конспекта желательно оставлять справа широкие поля, до трети страницы, чтобы можно было дописать интересные мысли или выводы после изучения аналогичных разделов из других пособий. По ведению конспекта целесообразно периодически консультироваться с преподавателем.

В конспект нужно записывать только самое главное. Записи в нем по возможности должны быть краткие и лаконичные. Наиболее важные места нужно выделять другим цветом, формулы нужно записывать в отдельной строке чтобы не сливались с текстом. По хорошему конспекту можно легко и быстро, в течение нескольких дней, перед экзаменом, восстановить в памяти изученный материал, повторить его, найти необходимую справку.

Перед повторным чтением и конспектированием рекомендуется попробовать воспроизвести материал по памяти. Даже если эта попытка не увенчается успехом, при последующем чтении и конспектировании материала внимание будет активизировано именно на пропущенном или недостаточно понятном фрагменте. В результате материал будет усвоен более глубоко и основательно.

При подготовке теоретических вопросов необходимо знать, какие требования предъявляются при сдаче зачета. Эти требования включают основные элементы знаний о физическом явлении, физической величине, законе и теории. Ниже приведен перечень таких требований.

Студент, изучивший дисциплину, должен:

знать:

основные этапы развития астрономии и современное состояние, её место в системе естественных наук и перспективы развития; основные методы анализа, исследования и построения астрономических моделей;

уметь:

объяснять различные астрономические явления, процессы и их влияние на окружающую природу и человека; применять методы анализа и синтеза результатов наблюдений, в том числе и компьютерные;

владеть:

современными технологиями обучения и диагностики применительно к перечню решаемых задач; получения и обработки информации, отражающей современное состояние астрономии, астрофизики, космонавтики;

техниками обработки полученных данных, в том числе и с помощью персонального компьютера.

Перечень вопросов, подлежащих самостоятельному изучению

Разделы и темы самостоятельного изучения	Перечень вопросов для самостоятельного изучения
<i>Сферическая астрономия и небесная механика</i>	Моделирование круговых и эллиптических орбит. Движение искусственных спутников и космических аппаратов.