

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f689e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____
/ Г.Е. Суслин /



Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «22» июня 2021 г. № 5
Председатель _____
/ О.А. Шестакова /



Рабочая программа дисциплины

Астрофизика

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____
/Барабанова Н.Н./

Рекомендовано кафедрой общей физики
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____
/Барабанова Н.Н./

Мытищи
2021

Автор-составитель:

Чаусов Денис Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики

Чаругин В.М., доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей физики

Рабочая программа дисциплины «Астрофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Астрофизика»: ознакомление студентов с концептуальными основами дисциплины «Астрономия» как современной комплексной фундаментальной науки; формирование естественнонаучного мировоззрения на основе знания особенностей, основных принципов и закономерностей развития Вселенной; интеллектуальное развитие студентов через систему классических и современных естественнонаучных концепций.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с основными проблемами, закономерностями, историей и тенденциями развития астрономии, в которых раскрываются фундаментальные научные проблемы современной науки; сформировать понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы; дать представление о революциях в астрономии и смене научных мировоззрений как ключевых этапах развития естествознания; сформировать понимание сущности фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество законов астрономии; сформировать знания, необходимые для изучения смежных дисциплин; расширить кругозор, сформировать научное мышление и научное мировоззрение, основанное на синтезе естественнонаучных и гуманитарных концепций.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Астрофизика» входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения, содержит изложение основных методов астрофизических исследований, приведших к формированию современных представлений о строении и эволюции Вселенной. В программе курса излагаются необходимые основы общей астрономии: понятия о небесной сфере и её основных элементах, системы астрономических координат, суточные пути звёзд, суточное и годичное движение Солнца относительно наблюдателя на разных широтах, астрономические признаки климатических поясов Земли, основы измерения времени, видимые и действительные движения планет, конфигурации планет, определение расстояний планет от Солнца, расстояний до звёзд, элементы теоретической астрономии. Большое внимание уделяется небесной механике и механике космических полётов. Здесь рассматриваются вопросы физики Земли и планет, физики Солнца, солнечно-земные связи. Также излагаются основные положения физики звёзд, внегалактической астрономии.

Знание современных фундаментальных научных положений естествознания, его мировоззренческих и методологических выводов является необходимым элементом подготовки специалистов в любой области деятельности.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, дадут возможность студентам осваивать такие дисциплины учебного плана как «Термодинамика», «Статистическая физика», «Квантовая теория» на качественно более высоком уровне.

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Очная форма обучения
Объём дисциплины в зачётных единицах	4
Объём дисциплины в часах	144
Контактная работа:	98.3
Лекции	36
Лабораторные занятия	64
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.3
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	36
Контроль	9.7

Формой промежуточной аттестации являются: экзамен в 7 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
<p>Тема 1. Астрономия и её основные разделы. Современные представления о строении и эволюции Вселенной</p> <p>Предмет, задачи, основные понятия, термины, основные разделы астрономии. Основные этапы развития астрономии. Три основные проблемы современной астрономии. Основные представления о происхождении, эволюции, строении и будущем Вселенной</p>	2	4
<p>Тема 2. Сферическая астрономия. Основные элементы небесной сферы. Системы астрономических координат</p> <p>Основы астрометрии. Основные линии и точки небесной сферы. Небесная сфера и небесный глобус. Горизонтальная и экваториальная системы координат. Эклиптическая система координат. Гео- и гелиоцентрические долготы планет. Географические координаты, их связь с движением Земли в мировом пространстве. Международные службы. Связь высоты полюса мира над горизонтом с широтой места наблюдения</p>	2	6
<p>Тема 3. Суточные движения звёзд относительно наблюдателя на разных широтах</p> <p>Суточное движение звёзд относительно наблюдателя на разных широтах. Кульминации светил. Условие восхода и захода светил</p>	2	4
<p>Тема 4. Годичное движение Земли. Видимое годичное движение Солнца</p> <p>Годичное движение Земли вокруг Солнца. Основные точки эклиптики. Основные моменты годичного движения солнца по эклиптике. Суточные пути Солнца в течение года на средних широтах. Суточные пути Солнца в течение года на северном полюсе и на северном полярном круге. Суточные пути Солнца в течение года на экваторе и на северном тропике</p>	4	6

пике. Астрономические признаки климатических поясов Земли		
Тема 5. Основы измерения времени в астрономии. Системы счета времени: местное, поясное, декретное время. Линия смены дат Основы измерения времени в астрономии. Единицы измерения. Тропический год. Виды астрономического времени. Линия смены дат.	2	4
Тема 6. Звёздные сутки и время. Истинные солнечные сутки и время. Средние солнечные сутки и время. Уравнение времени Звёздные сутки и время. Связь звёздного времени с прямым восхождением звезды в моменты верхней и нижней кульминаций. Истинные солнечные сутки и время. Средние солнечные сутки и время. Связь среднего солнечного времени со звёздным. Уравнение времени	2	2
Тема 7. Календарь. Задачи календаря. Юлианский календарь (старый стиль), григорианский календарь (новый стиль) Календарь. Задачи календаря. Виды календарей. Юлианский календарь и его реформа. Григорианский календарь. Солнечный, лунный, мировой календари. Проекты реформы календаря	2	4
Тема 8. Видимые и действительные движения планет. Геоцентрическая система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника Видимые и действительные движения планет. Система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Значение учения Коперника для науки	2	4
Тема 9. Объяснение видимых движений планет по небесной сфере. Основные периоды движения планет. Законы Кеплера Объяснение видимых движений планет по небесной сфере. Конфигурации планет. Основные периоды движения планет. Уравнение синодического периода. Законы Кеплера. Элементы планетных орбит. Эфемериды	4	4
Тема 10. Доказательства движения Земли вокруг Солнца: абберрация света звёзд и параллактическое смещение звёзд Определение расстояний планет от Солнца. Определение расстояний до звёзд. Единицы расстояний в астрономии	2	4
Тема 11. Основные законы механики. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Уточнение законов Кеплера. Понятие о возмущённом движении Основные законы механики. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Уточнение первого закона Кеплера. Вывод второго закона Кеплера. Третий обобщённый закон Кеплера. Понятие о возмущённом движении. Возмущающая сила движения Луны. Приливы и отливы	4	6
Тема 12. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических ракет Определение массы небесных тел: Земли, Луны, Солнца, планет. Движение искусственных спутников Земли и космических станций	4	4
Тема 13. Движение Луны и его основные периоды. Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения Определение расстояний планет от Солнца. Определение расстояний до звёзд. Единицы расстояний в астрономии. Основные движения Земли в мировом пространстве и их следствия. Движение Луны и его основные периоды. Фазы Луны. Видимое движение Луны по небесной сфере. Изменение времени восхода, кульминации и захода Луны в зависимости от	2	6

её фазы. Орбита Луны, лунные узлы. Затмения Луны. Солнечные затмения. Общее число затмений в году		
Тема 14. Общая характеристика Солнечной системы Общая характеристика Солнечной системы. Состав и краткая характеристика. Земля. Внутреннее строение, гидросфера, атмосфера. Магнитное поле Земли. Солнечно-земные связи. Планеты земной группы и планеты-гиганты	2	4
Итого	36	64

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Астрономия и её основные разделы. Современные представления о строении и эволюции Вселенной	Предмет, задачи, основные понятия, термины, основные разделы астрономии. Основные этапы развития астрономии. Три основные проблемы современной астрономии. Основные представления о происхождении, эволюции, строении и будущем Вселенной	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Сферическая астрономия. Основные элементы небесной сферы. Системы астрономических координат	Основы астрономии. Основные линии и точки небесной сферы. Небесная сфера и небесный глобус. Горизонтальная и экваториальная системы координат. Эклиптическая система координат. Гео- и гелиоцентрические долготы планет. Географические координаты, их связь с движением Земли в мировом пространстве.	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат

	Международные службы. Связь высоты полюса мира над горизонтом с широтой места наблюдения				
Суточные движения звёзд относительно наблюдателя на разных широтах	Суточное движение звёзд относительно наблюдателя на разных широтах. Кульминации светил. Условие восхода и захода светил	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Годичное движение Земли. Видимое годичное движение Солнца	Годичное движение Земли вокруг Солнца. Основные точки эклиптики. Основные моменты годичного движения солнца по эклиптике. Суточные пути Солнца в течение года на средних широтах. Суточные пути Солнца в течение года на северном полюсе и на северном полярном круге. Суточные пути Солнца в течение года на экваторе и на северном тропике. Астрономические признаки климатических поясов Земли	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Основы измерения времени в астрономии. Системы счета времени: местное, поясное, декретное время. Линия смены дат	Основы измерения времени в астрономии. Единицы измерения. Тропический год. Виды астрономического времени. Линия смены дат	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат

Звёздные сутки и время. Истинные солнечные сутки и время. Средние солнечные сутки и время. Уравнение времени	Звёздные сутки и время. Связь звёздного времени с прямым восхождением звезды в моменты верхней и нижней кульминаций. Истинные солнечные сутки и время. Средние солнечные сутки и время. Связь среднего солнечного времени со звёздным. Уравнение времени	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Календарь. Задачи календаря. Юлианский календарь (старый стиль), григорианский календарь (новый стиль)	Календарь. Задачи календаря. Виды календарей. Юлианский календарь и его реформа. Григорианский календарь. Солнечный, лунный, мировой календари. Проекты реформы календаря	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Видимые и действительные движения планет. Геоцентрическая система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника	Видимые и действительные движения планет. Система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Значение учения Коперника для науки	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Объяснение видимых движений планет по небесной сфере. Основные периоды движения планет. Законы Кеплера	Объяснение видимых движений планет по небесной сфере. Конфигурации планет. Основные периоды движения планет. Уравнение синодического периода. Законы Кеплера.	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат

	Элементы планетных орбит. Эфемериды				
Определение расстояний от Солнца и до звёзд	Определение расстояний планет от Солнца. Определённые расстояния до звёзд. Единицы расстояний в астрономии	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Основные законы механики. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Обобщённые законы Кеплера. Понятие о возмущённом движении	Основные законы механики. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Уточнение первого закона Кеплера. Вывод второго закона Кеплера. Скалярная форма второго закона Кеплера. Третий уточнённый закон Кеплера. Понятие о возмущённом движении. Возмущающая сила движения Луны. Приливы и отливы	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических ракет	Определение массы небесных тел: Земли, Луны, Солнца, планет. Движение искусственных спутников Земли и космических станций	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Движение Луны и его основные периоды. Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения	Определение расстояний планет от Солнца. Определённые расстояния до звёзд. Единицы расстояний в астрономии. Основные движения Земли в мировом пространстве и их следствия.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат

	Движение Луны и его основные периоды. Фазы Луны. Видимое движение Луны по небесной сфере. Изменение времени восхода, кульминации и захода Луны в зависимости от её фазы. Орбита Луны, лунные узлы. Затмения Луны. Солнечные затмения. Общее число затмений в году				
Общая характеристика Солнечной системы	Общая характеристика Солнечной системы. Состав и краткая характеристика. Земля. Внутреннее строение, гидросфера, атмосфера. Магнитное поле Земли. Солнечно-земные связи. Планеты земной группы и планеты-гиганты	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Итого		32			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1 – способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ции					
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Посещение, решение задач, лабораторные работы, домашнее задание, экзамен	41-60
	Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей владеть методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов математики для создания математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей	Посещение, решение задач, лабораторные работы домашнее задание, экзамен	61-100

5.3. 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

Примеры домашних заданий

1. 21 марта в истинный полдень тень вертикально стоящего столба равнялась его высоте. На какой широте это было?
2. Найти ширину метеорного потока в километрах, метеоры которого наблюдались с 16 июля по 24 августа. Предполагается, что движение Земли перпендикулярно к оси потока.
3. Орбиты двух комет лежат в плоскости эклиптики. Кометы имеют перигелийные расстояния 0.5 а.е. и 1.5 а.е. Длины их хвостов в перигелии превышают 100 млн. км. Может ли Земля пройти через хвосты этих комет?

4. Наблюдатель, находящийся на земном экваторе, всё время видит искусственный спутник Земли у себя над головой. На каком расстоянии от земной поверхности находится этот спутник и с какой линейной скоростью он обращается вокруг Земли?

5. За сутки на Землю падает порядка 10000 тонн космического вещества (метеориты, пылинки, ...). Оцените, насколько это могло изменить длительность суток за время эволюции нашей планеты.

6. Какой наибольшей высоты, в какой день года, в котором часу и в каком созвездии может достигать полная Луна на широте Москвы ($\varphi = 55^\circ 45'$)?

7. Обычно полное солнечное затмение наблюдается в полосе шириной около 200 км и протяжённостью приблизительно 10000 км. В среднем на Земле происходит одно полное затмение в год. Оцените, через сколько лет затмение повторяется в одном и том же месте, например, в вашем городе.

8. Как долго может продолжаться покрытие звезды Луной?

9. За счёт приливного взаимодействия с Землёй Луна движется по спиралеобразной орбите, каждый год удаляясь от Земли на 3 см. Через сколько лет на Земле прекратятся полные солнечные затмения?

10. В системе Земля-Луна происходит парадоксальное явление: в результате приливного трения уменьшается угловая скорость вращения как Земли, так и Луны. Не противоречит ли это закону сохранения момента количества движения?

Примеры вариантов решения задач

Вариант 1

1. Где стоит на небе Альтаир 23 сентября через час после восхода Солнца?
2. Определить азимут звезды Альдебаран в верхней кульминации на северном полярном круге ($\varphi = +66^\circ 33'$).
3. Определить часовой угол звезды Денеб в нижней кульминации географической широте $\varphi = +55^\circ 43'$.
4. Определить промежуток времени, затраченный кораблём на путь из Владивостока в Лос-Анджелес, если корабль vyplыл 10 февраля и прибыл 22 февраля.
5. Где стоит на небе Сириус 21 марта через час после захода Солнца?

Вариант 2

1. Обосновать смещение точек восхода и захода Солнца в течение года.
2. По движению Луны вокруг Земли определить массу Земли.
3. Юпитер 1 января находится в противостоянии. Определить дату его очередной конфигурации.
4. Определить зенитное расстояние, высоту звезды Капелла в верхней кульминации на северном тропике ($\varphi = +23^\circ 27'$).
5. Определить высоту звезды Вега в нижней кульминации на географической широте $\varphi = +45^\circ 58'$.

Темы лабораторных работ

1. Небесная сфера.
2. Видимое движение небесных тел их законы.
3. Время и календарь. Основы измерения времени.
4. Законы Кеплера.
5. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел.
6. Определение масс небесных тел.
7. Движение искусственных спутников Земли.
8. Определение расстояний до небесных светил.
9. Движение Земли вокруг Солнца. Параллакс и абберрация.

Вопросы для экзамена

1. Предмет, задачи, основные разделы астрономии.
2. Основные этапы развития астрономии.
3. Основные представления о строении и развитии Вселенной.
4. Основы астрометрии. Основные линии и точки небесной сферы.
5. Горизонтальная и экваториальная системы координат.
6. Эклиптическая система координат. Гео- и гелиоцентрические долготы планет.
7. Географические координаты. Связь высоты полюса мира над горизонтом с широтой места наблюдения.
8. Суточное движение звёзд относительно наблюдателя на разных широтах.
9. Кульминации светил. Условие восхода и захода светил.
10. Годичное движение Земли вокруг Солнца.
11. Основные точки эклиптики. Основные моменты годичного движения Солнца по эклиптике.
12. Суточные пути Солнца в течение года на средних широтах.
13. Суточные пути Солнца в течение года на северном полюсе и на северном полярном круге.
14. Суточные пути Солнца в течение года на экваторе и на северном тропике.
15. Астрономические признаки климатических поясов Земли.
16. Основы измерения времени в астрономии. Единицы измерения. Тропический год.
17. Звёздные сутки и время. Связь звёздного времени с прямым восхождением звезды в моменты верхней и нижней кульминаций.
18. Истинные солнечные сутки и время. Средние солнечные сутки и время. Уравнение времени.
19. Системы счета времени. Местное время и долгота. Поясное время. Декретное время.
20. Линия смены дат.
21. Календарь. Задачи календаря. Виды календарей.
22. Юлианский календарь и его реформа. Григорианский календарь.
23. Лунный календарь.
24. Видимые и действительные движения планет. Система мира Птолемея.
25. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Значение учения Коперника для науки.
26. Объяснение видимых движений планет по небесной сфере. Конфигурации планет.
27. Основные периоды движения планет. Уравнение синодического периода.
28. Законы Кеплера.
29. Элементы планетных орбит. Эфемериды.
30. Основные законы механики. Закон всемирного тяготения.
31. Задача двух тел. Уточнение первого закона Кеплера.
32. Вывод второго закона Кеплера. Скалярная форма второго закона Кеплера. Третий уточнённый закон Кеплера.
33. Понятие о возмущённом движении. Приливы и отливы.
34. Определение массы небесных тел: Земли, Луны, Солнца, планет.
35. Движение искусственных спутников Земли и космических станций.
36. Определение расстояний планет от Солнца.
37. Определение расстояний до звёзд. Единицы расстояний в астрономии.
38. Основные движения Земли в мировом пространстве и их следствия.
39. Движение Луны и его основные периоды. Фазы Луны.
40. Видимое движение Луны по небесной сфере. Изменение времени восхода, кульминации и захода Луны в зависимости от её фазы.

41. Орбита Луны, лунные узлы. Затмения Луны.
42. Солнечные затмения. Общее число затмений в году.
43. Общая характеристика Солнечной системы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе положения «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

100 – 81 баллов – «отлично» (5); 80 – 61 баллов – «хорошо» (4); 60 – 41 баллов – «удовлетворительно» (3); до 40 баллов – «неудовлетворительно».

Ответ обучающегося на экзамене оценивается в баллах с учётом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
отлично	81 – 100
хорошо	61 - 80
удовлетворительно	41 - 60
неудовлетворительно	40-21
Не аттестован	20-0

В зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на экзамене неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учёт посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет
Ведомость учёта посещения
Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: Астрофизика

Группа № _____

Преподаватель: _____

	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий	Итого

/п									8	%
.										6 1
.											6 6

**Московский государственный областной университет
Ведомость учёта текущей успеваемости
Физико-математический факультет**

Направление: Физика

Дисциплина: Астрофизика

Группа № _____

Преподаватель: _____

/п	Фа милия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре				Под- пись препо- дав.	Сум- ма бал- лов за экза- мен до 50 бал- лов	Об- щая сум- ма бал- лов	Итоговая оценка		Подпись преподава- теля
		Посе- щение до 20 баллов	Дом. зада- ния до 10 бал- лов	За- дачи до 10 бал- лов	Лаборатор- ные работы до 10 бал- лов				иф.	Про п.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.											
.											
.											

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	16-20
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	11-15
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	6-10
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-5

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7

<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала и критерии оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент выполнил 71-90% от всех лабораторных работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент выполнил 51-70% от всех лабораторных работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент выполнил 31-50% от всех лабораторных работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент выполнил 0-30% от всех лабораторных работ	0-1

Структура оценивания экзаменационного ответа

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий</i>	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	37-50
<i>Оптимальный</i>	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	23-36
<i>Удовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	9-22
<i>Неудовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета и менее.	0-8

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Гусейханов, М.К. Основы астрофизики : учеб.пособие / М. К. Гусейханов. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 208с. – Текст: непосредственный.

2. Кононович, Э.В. В.И. Мороз. Общий курс астрономии. М.: Ленанд. 2017. 544 с.

3. Гусейханов, М.К. Основы астрофизики : учебное пособие / М.К. Гусейханов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4037-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114694> (дата обращения: 31.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань». — Текст : электронный

4. Язев, С.А. Астрономия. Солнечная система: учеб.пособие для вузов / С. А. Язев. - 3-е изд., доп. - М. : Юрайт, 2019. - 336с. – Текст: непосредственный.

Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 336 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-08244-9. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441809> (дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст : электронный

5. Концепции современного естествознания: астрономия : учебное пособие для вузов / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09065-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442377> (дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст : электронный

6. Сурдин В.Г., Солнечная система / Сурдин В.Г. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 460 с. - ISBN 978-5-9221-1722-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117227.html>(дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. — Текст : электронный

7. Астрономия : учеб. пособие / В.И. Шупляк, М.Б. Шундалов, А.П. Клищенко, В.В. Малыщиц - Минск : Выш. шк., 2016. - 310 с. - ISBN 978-985-06-2759-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627599.html> (дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. — Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

1. Гусейханов, М.К. Основы астрономии : учебное пособие / М.К. Гусейханов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4063-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114684> (дата обращения: 30.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань». — Текст : электронный

2. Гусейханов, М.К. Основы космологии : учебное пособие / М.К. Гусейханов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3241-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109504> (дата обращения: 31.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань». — Текст : электронный

3. Кононович, Э.В. В.И. Мороз. Общий курс астрономии. М.: Ленанд. 2017. 544 с.

4. Куимов К.В., *Астрономия и астрофизика: Небо и телескоп* [Электронный ресурс] / К.В. Куимов, В.Г. Курт, Г.М. Рудницкий, В.Г. Сурдин, В.Ю. Теребиж - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 434 с. (Астрономия и астрофизика) - ISBN 978-5-9221-1566-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115667.html> (дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. — Текст : электронный.

5. Чаругин В.М., *Классическая астрономия: учебное пособие* / В.М. Чаругин. - М. : Прометей, 2013. - 214 с. - ISBN 978-5-7042-2400-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224006.html>(дата обращения: 30.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. — Текст : электронный

6. Шкловский И.С. *Звезды: их рождение, жизнь и смерть*. 3-е изд., перераб. М: Наука. 1984. 384 с.

7. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. *Строение и эволюция Вселенной*. М: Наука. 1975. 736 с.

8. Бочкарев. Н.Г. *Основы физики межзвёздной среды*. М.: Ленанд. 2015. 354 с.

9. Артюх В.С.. *Радиоастрономические методы исследований*. М.: Ленанд. 2015. 160 с.

10. Черкасов Д. *Строение и законы Вселенной*. М: АСТ. 2006. 227 с.

11. Левитан Е.П. *Дидактика астрономии*. М: Эдиториал УРСС. 2010. 296 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

3.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.

2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием

1. Установка для изучения небесных координат.

2. Установка для изучения суточного движения звёзд относительно наблюдателя на разных широтах.

3. Установка для изучения годичного движения Земли вокруг Солнца.