

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

## **Программа дисциплины**

Современные космические технологии Б1.В.ДВ.9

## **Специальность: 03.05.01 - Астрономия**

### **Специализация: не предусмотрено**

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

## **Автор(ы):**

Жучков Р.Я.

## **Рецензент(ы):**

Бикмаев И.Ф.

## **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_\_\_

## Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_\_\_г.

Регистрационный № 6183219

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Жучков Р.Я. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии , Roman.Zhuchkov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся более глубокого знания о происхождении и эволюции Солнечной системы и Вселенной, о современных возможностях получения новых знаний с помощью КА и о проектах, которые могут способствовать их получению.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.05.01 Астрономия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 10 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 'Астрономия' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

Дисциплина 'Современные космические технологии' является логически связанной с курсами 'Общая астрофизика', 'Физика и эволюция звезд', 'Внегалактическая астрономия', 'Современные методы наблюдений', модулями 'Математика', 'Общая физика', 'Теоретическая физика'.

Для освоения дисциплины 'Современные космические технологии' обучающиеся должны владеть знаниями, полученными ранее при изучении курсов 'Практическая астрофизика', 'Современные астрономические инструменты', 'Теоретическая астрофизика', должна пройти учебную практику по получению первичных навыков профессиональной деятельности.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	владение методами астрономического, физического и математического исследования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин
ПК-4	владение наблюдательными и экспериментальными методами исследований астрономических и физических объектов и явлений

В результате освоения дисциплины студент:

### 1. должен знать:

- иметь представление о целостной картине строения Вселенной; Солнечной системе и ее строении, полученной в результате работы космических миссий
- знать основы приборостроения космических телескопов;
- современные представления о происхождении и эволюции солнечной системы и Вселенной.

### 2. должен уметь:

- сопоставлять данные о ближнем и дальнем Космосе с возможностями их получения современными КА и примерно представлять список миссий, которые могут способствовать получению таких данных.

3. должен владеть:

навыками анализа имеющихся и поступающих данных в области исследования Космоса;

- возможностью критически сопоставлять получаемые данные с естественнонаучной концепцией картины мира.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Космические миссии для исследования Солнечной Системы - задачи и возможности.	10	1-3	6	6	0	Презентация
2.	Тема 2. Реализованные и планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.	10	4-6	6	6	0	Презентация
3.	Тема 3. Миссии по изучению Луны - цели и возможности.	10	7-9	6	6	0	Презентация
4.	Тема 4. Космические миссии для исследования Солнца - задачи, особенности и ограничения.	10	10-12	6	6	0	Презентация
5.	Тема 5. Миссии по исследованию Солнца.	10	13-15	6	6	0	Презентация
6.	Тема 6. Орбитальные миссии для исследования далекого Космоса.	10	16-18	6	6	0	Презентация
.	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	36	0	

#### **4.2 Содержание дисциплины**

## **Тема 1. Космические миссии для исследования Солнечной Системы - задачи и возможности.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Космические миссии для исследования Солнечной Системы: основные цели и задачи, успешные, не успешные и частично успешные миссии. Российские и зарубежные проекты.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Возможности околоземных орбитальных проектов и космических аппаратов, запущенных в межпланетное пространство. Преимущества орбитальных систем и межпланетных зондов.

## **Тема 2. Реализованные и планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Реализованные ранее и современные миссии по исследованию Солнечной Системы. Миссии по исследованию планет. Семейство марсоходов и сделанные открытия. Проекты по исследованию комет - от миссии ВeГa до миссии Розетта: предпосылки создания аппаратов, цели и программы полетов, траектории запусков.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.

## **Тема 3. Миссии по изучению Луны - цели и возможности.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Миссии по изучению Луны - основные цели и задачи, состав научного оборудования на запускаемых космических аппаратах, особенности конструкции, результаты исследований, время, проведенное в космическом пространстве.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Перспективы развития исследований в области изучения Луны, фундаментальное и прикладное значение.

## **Тема 4. Космические миссии для исследования Солнца - задачи, особенности и ограничения.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Космические миссии для исследования Солнца - основные задачи, особенности и ограничения солнечной орбитальной астрономии. Принципиальные преимущества орбитальных солнечных телескопов.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Революционные изменения в исследовании Солнца с началом космических исследований. Состав научного оборудования спутников.

## **Тема 5. Миссии по исследованию Солнца.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Реализованные ранее и современные миссии по исследованию Солнца: основные цели и задачи, состав научного оборудования на запускаемых космических аппаратах, особенности конструкции, результаты исследований. SOHO как один из наиболее успешных проектов: изучение состояния солнечной атмосферы, глубинных слоев Солнца, солнечного ветра, и обактивности солнечной короны.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Планируемые проекты по исследованию Солнца.

## **Тема 6. Орбитальные миссии для исследования далекого Космоса.**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Космические проекты для исследования далекого Космоса - основные задачи и особенности. Связь с наземными исследованиями. Реализованные ранее и современные миссии.

Планируемые проекты. Проект KEPLER: цель программы, технические характеристики, выполнение этапов миссии, результаты миссии.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Проект GAIA: задачи миссии, запуск, запланированная длительность, результаты.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Космические миссии для исследования Солнечной Системы - задачи и возможности.	10	1-3	подготовка к презентации	6	Презен-тация
2.	Тема 2. Реализованные и планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.	10	4-6	подготовка к презентации	6	Презен-тация
3.	Тема 3. Миссии по изучению Луны - цели и возможности.	10	7-9	подготовка к презентации	6	Презен-тация
4.	Тема 4. Космические миссии для исследования Солнца - задачи, особенности и ограничения.	10	10-12	подготовка к презентации	6	Презен-тация
5.	Тема 5. Миссии по исследованию Солнца.	10	13-15	подготовка к презентации	6	Презен-тация
6.	Тема 6. Орбитальные миссии для исследования далекого Космоса.	10	16-18	подготовка к презентации	6	Презен-тация
Итого					36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 'Астрономия' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## **Тема 1. Космические миссии для исследования Солнечной Системы - задачи и возможности.**

Презентация , примерные вопросы:

Околоземные орбитальные проекты и космические аппараты, запущенные в межпланетное пространство.

## **Тема 2. Реализованные и планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.**

Презентация , примерные вопросы:

Планируемые проекты по исследованию Солнечной Системы.

## **Тема 3. Миссии по изучению Луны - цели и возможности.**

Презентация , примерные вопросы:

Развитие исследований в области изучения Луны, фундаментальное и прикладное значение.

## **Тема 4. Космические миссии для исследования Солнца - задачи, особенности и ограничения.**

Презентация , примерные вопросы:

Принципиальные преимущества орбитальных солнечных телескопов. Состав научного оборудования спутников.

## **Тема 5. Миссии по исследованию Солнца.**

Презентация , примерные вопросы:

Планируемые проекты по исследованию Солнца.

## **Тема 6. Орбитальные миссии для исследования далекого Космоса.**

Презентация , примерные вопросы:

Проект GAIA: задачи миссии, запуск, запланированная длительность, результаты.

## **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 10 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к экзамену:

1. Космические исследования Солнечной Системы - задачи и особенности.
2. Космические исследования Солнечной Системы - основные миссии и результаты.
3. Космические аппараты, запущенные в межпланетное пространство.
4. Космические исследования Луны - задачи, особенности, результаты. Фундаментальное и прикладное значение.
5. Особенности космических методов исследования Солнечной Системы.
6. Преимущества орбитальных систем и межпланетных зондов.
7. Особенности и ограничения солнечной орбитальной астрономии.
8. Принципиальные преимущества орбитальных солнечных телескопов.
9. Проект SOHO как один из наиболее успешных проектов.
10. Провалы при запуске космических миссий.
11. Какие исследования проводились с помощью марсоходов и какие результаты были получены.
12. Какие космические аппараты участвовали в изучении комет.
13. Миссии по исследованию Солнца
14. Космические проекты для исследования далекого Космоса - основные задачи и особенности.
15. Планируемые проекты по исследованию дальнего Космоса: проекты KEPLER и GAIA - задачи, запуск, запланированная длительность, результаты.
16. Основные цели проекта ВeГa.

17. Основные цели проекта Розетта.

18. Возможности околоземных орбитальных проектов и космических аппаратов.

### **7.1. Основная литература:**

1. Еськов Е. К. Эволюция Вселенной и жизни: Учебное пособие / Е.К. Еськов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=439750>
2. Фундаментальные космические исследования. В 2 кн. Кн.1. Астрофизика. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2014. - 452 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59705>
3. Данхэм, Д.У. Космические миссии и планетарная защита. [Электронный ресурс] / Д.У. Данхэм, Р.Р. Назиров, Р.У. Фаркуар, Е.Н. Чумаченко. ? Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2013. - 276 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91180>
4. Сурдин, В.Г. Путешествия к Луне. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2009. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2331>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Бисноватый-Коган, Г. С. Релятивистская астрофизика и физическая космология / Г. С. Бисноватый-Коган . - Москва: URSS: Красанд, 2011 . 362, [1] с.
2. Серкера, С. А. Теория гравитационного и магнитного потенциалов: учебник для вузов по специальности 'Геофизические методы поисков и разведки' / С. А. Серкера. - Москва: Недра, 1990. - 303 с.
3. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет / В. Н. Жарков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Наука, 1983. - 415 с.
4. Шустов, Б.М. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра. [Электронный ресурс] / Б.М. Шустов, Л.В. Рыхлова. Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2010. - 384 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2309>
5. Пятьдесят лет космических исследований [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2009. - 277 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/48266>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

National Aeronautics and Space Administration cite - <http://www.nasa.gov>

Spacedaysnote - независимый журнал космонавтики - <http://sdnnet.ru>

Интегральный каталог ресурсов Федерального портала Российской образовани - <http://soip-catalog.informika.ru/>

сайт Федерального космического агентства - <http://www.federalspace.ru>

сайт электронной библиотеки по физике и астрономии - [adsabs.harvard.edu/-](http://adsabs.harvard.edu/)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Современные космические технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

-  
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Жучков Р.Я. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.

Рецензент(ы):

Бикмаев И.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.