

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет космических исследований



УТВЕРЖДАЮ
Декан
/Сазонов В.В. /
«16» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины (модуля):

Управление космическими полётами для научных исследований

Уровень высшего образования:

Специалитет, Бакалавриат, Магистратура

Направление подготовки / специальность:

Направленность (профиль) / специализация ОПОП:

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Ученым советом факультета космических исследований
(протокол № 3)

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.05.01. «Фундаментальные математика и механика» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г..

Структура рабочей программы дисциплины

«Управление космическими полётами для научных исследований»

I. Название дисциплины / практики (в соответствии с учебным планом): «Управление космическими полётами для научных исследований»

II. Шифр дисциплины / практики (присваивается Управлением академической политики и организации учебного процесса):

III. Цели и задачи дисциплины / практики:

A. Цели дисциплины / практики: получение студентами и последующее применение ключевых представлений и методологических подходов при подготовке научных экспериментов на космических аппаратах, этапах разработки, изготовления научной аппаратуры, видов наземных испытаний, проведения экспериментов на космических аппаратах (КА) и анализа результатов.

B. Задачи дисциплины / практики:

- дать магистранту представление об основных направлениях научных исследований в космосе и на космических аппаратах;
- дать необходимые знания об основных этапах подготовки и проведения космического эксперимента, порядке разработки, изготовления, испытаний научной аппаратуры, предназначенной для выполнения космического эксперимента на космическом аппарате;
- дать магистранту необходимые знания и навыки для участия в реализации космического эксперимента на космическом аппарате, анализе, обработке и применении результатов эксперимента.

IV. Место дисциплины / практики в структуре ООП:

A. Информация об образовательном стандарте и учебном плане:

- тип образовательного стандарта и вид учебного плана (МС – специалист МГУ; ИБ – интегрированный магистр МГУ, учебный план бакалавриата; ИМ – интегрированный магистр МГУ, учебный план магистратуры; ММ – магистр МГУ; ФБ бакалавр ФГОС): МС
- направление подготовки (в соответствии с образовательным стандартом):

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

- наименование учебного плана (в соответствии с утвержденным Перечнем ООП):

МС_ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА_КИ

- профиль подготовки / специализация / магистерская программа: Космические исследования и космонавтика

B. Информация о месте дисциплины / практики в образовательном стандарте и учебном плане:

- базовая часть, вариативная часть, практики, научно-исследовательская работа, итоговая аттестация: **ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ**

- блок дисциплин (если предусмотрено учебным планом): Блок профессиональной В-ПД

- модуль (если предусмотрено учебным планом): Космические исследования

- тип (обязательный, курс по выбору, спецкурс, межфакультетский учебный курс): межфакультетский учебный курс

- семестр: 5, 6, 7, 8

B. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплины / прохождения данной практики: Основы теории и управления кп, устройство и оборудование ка

Г. Общая трудоемкость (в ак. часах и зачетных единицах): 36 ак. ч., 1 зач. ед.

Д. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет):
зачет

V. Формы проведения:

Таблица №1А. Для дисциплин:

— форма занятий с указанием суммарной трудоемкости по каждой форме:

лекции: 24 ч.

практические занятия: 0 ч.

семинары: 0 ч.

лабораторная работа:

самостоятельная работа: 12 ч.

— формы текущего контроля (коллоквиумы, контрольные, письменные работы, рефераты и др.): рубежный контроль

Б. Для практик:

— форма проведения: полевая, лабораторная, заводская, архивная практика или др.: заводская

— место проведения:

— дата начала и окончания практики:

— виды работ с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду:

лекции:

полевые работы:

камеральная работа:

самостоятельная работа:

— формы текущего контроля (составление и защита отчета, собеседование и др.): составление и защита отчета

VI. Распределение трудоемкости по разделам и темам, а также формам проведения занятий с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации:

| Таблица №2№ | Наименование разделов и тем дисциплины / Наименование разделов (этапов) практики | Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий | | | | Формы контроля | |
|-------------|---|--|---|---|-------------------------------|----------------|--|
| | | (для дисциплин) и видам работ (для практик) | | | | | |
| | | <i>Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам)</i> | | | <i>Самостоятельная работа</i> | | |
| | | <i>Лекции</i> | <i>Практические занятия (семинары) / Полевые работы</i> | <i>Лабораторная работа / Камеральная работа</i> | | | |
| 1 | Тема 1 Введение. Мотивация научных исследований в космосе и на космических аппаратах. | 2 | | | 1 | | |
| 2 | Тема 2 Условия проведения космического эксперимента. | 2 | | | 1 | | |
| 3 | Тема 3 Наземная подготовка космического эксперимента. | 2 | | | 1 | | |
| 4 | Тема 4 Требования к аппаратуре для проведения космического эксперимента. | 2 | | | 1 | | |
| 5 | Тема 5 Космические аппараты для научных исследований и экспериментов | 2 | | | 1 | | |
| 6 | Тема 6 Командно-измерительный комплекс управления | 2 | | | 1 | | |

| | | | | | | |
|---------------------------|---|-----------|--|--|----|--|
| | полётами космических аппаратов | | | | | |
| 7 | Тема 7 Центр управления полетом. | 2 | | | 1 | |
| 8 | Тема 8 Подготовка экипажей пилотируемых космических комплексов для выполнения космических экспериментов. | 2 | | | 1 | |
| 9 | Тема 9 Задачи, возникающие при посадке космических аппаратов на Луну и планеты Солнечной системы | 2 | | | 1 | |
| 10 | Тема 10 Изучение Солнца и планет Солнечной системы с помощью космических аппаратов | 2 | | | 1 | |
| 11 | Тема 11 Научные исследования на пилотируемых космических аппаратах | 2 | | | 1 | |
| 12 | Тема 12 Проведение научных исследований на современных космических аппаратах. | 2 | | | 1 | |
| | Всего | 24 | | | 12 | |
| Всего академических часов | | 36 | | | | |

VII. Содержание дисциплины / практики по разделам и темам (этапам) – аудиторная и самостоятельная работа: 24/12 академических часов

VIII. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины / прохождения практики – по видам компетенций: УК- универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции; ПК – профессиональные компетенции; СПК – специализированные компетенции (указываются компоненты

компетенций, в формировании которых участвует данная дисциплина/ практика, – в соответствии с образовательным стандартом);

УК:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

ОПК:

- Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальных математики и механики с учетом современных достижений в науке;

ПК:

- Способен осуществлять педагогическую деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере общего образования и нормами профессиональной этики по программам среднего общего образования по математике и (или) физике и (или) информатике;

СПК:

- Способность в составе коллектива специалистов к разработке математических моделей, программных продуктов, программных комплексов, а также эскизных, технических и рабочих проектов приборов космической отрасли и других наукоемких высокотехнологичных отраслей

IX. Используемые образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

А. Образовательные технологии:

Б. Научно-исследовательские технологии:

В. Научно-производственные технологии:

X. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

А. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов:

Виды самостоятельной работы:

- изучение лекционного материала;
- изучение основной и дополнительной литературы;
- подготовка сообщений;
- написание рефератов.

Формы текущего контроля:

Форма итогового контроля: зачет

Б. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (темы для докладов, рефератов, презентаций и др. – по видам заданий):

В. Примерный список вопросов для проведения текущей и промежуточной аттестации:

1. Основные направления научных исследований в космосе.
2. Физические характеристики околоземного космического пространства.
3. Типы космических аппаратов.
4. Орбитальные космические станции.
5. Задачи наземно-бортового комплекса управления экспериментами.
6. Порядок подготовки и проведения КЭ.
7. Баллистическое обеспечение проведения космических исследований.
8. Астрофизика и внеатмосферные научные эксперименты.
9. Исследование Земли из космоса.
10. Медико-биологические исследования.
11. Физические эксперименты на космических аппаратах.
12. Технологические эксперименты на космических аппаратах.
13. Технические эксперименты на космических аппаратах.
14. Космические исследования в США.
15. Космические исследования в Европе.
16. Космические исследования в Японии.
17. Космические исследования в КНР.
18. Международное сотрудничество в области космических исследований.
19. Этапы выполнения наземной подготовки КЭ.
20. Моделирование невесомости на Земле.
21. Конвекция в газах и жидкостях в условиях микрогравитации.
22. Командно-измерительный комплекс управления полётами космических аппаратов.
23. Задачи, стоящие перед Центром управления полетом.
24. Подготовка экипажей пилотируемых космических комплексов для выполнения космических экспериментов.
25. Управление полётом космических аппаратов, изучающих планеты Солнечной системы.
26. Изучение Солнца с помощью космических аппаратов.
27. Спектральные диапазоны электромагнитного излучения, пропускаемого земной атмосферой.
28. Управление полётом космических аппаратов, совершающих мягкую посадку на поверхность Луны.
29. Управление полётом космических аппаратов, совершающих мягкую посадку на поверхность планет, обладающих собственной атмосферой.
30. Активное и пассивное движение космических аппаратов.
31. Кеплерово движение.
32. Орбиты искусственных спутников Земли.
33. Полёт человека на Луну.
34. Возвращение космических аппаратов на Землю.
35. Многоэтажные космические аппараты.
36. Одноступенчатые и многоступенчатые ракеты.
37. Управление ориентацией космических аппаратов.
38. Пилотируемые космические аппараты.
39. Зондирование межпланетного пространства.
40. Особенности межпланетных экспедиций.
41. Получение фотонных кристаллов в условиях микрогравитации.
42. Исследования пылевой плазмы в условиях микрогравитации.
43. Перспективы научных исследований в космосе.

XI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины / практики:

- А. Основная литература:
- 1 Соловьёв В.А., Лысенко Л.Н., Любинский В.Е. Управление космическими полётами. Часть 1. Учебное пособие/Под ред. Л.Н.Лысенко, - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 480с.
 - 2 Соловьёв В.А., Лысенко Л.Н., Любинский В.Е. Управление космическими полётами. Часть 2. Учебное пособие/Под ред. Л.Н.Лысенко, - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 432с.
 - 3 Бобков В.Н. Раушенбах Б.В. Феоктистов К.П. Космические аппараты. Воениздат. 1983.
 - 4 Москаленко Е.И. Методы внеатмосферной астрономии. М.: Наука. 1984.
 - 5 Шульц С.С. Земля из космоса. Л.: Недра. 1984.
 - 6 Модель космического пространства. Т. 1-3.//Под ред. С.Н. Вернова. М.: 1983.
 - 7 Околосземное космическое пространство. //Под ред. Ф.С. Джонсона. М.: «Мир». 1966.
 - 8 Физика космоса. Маленькая энциклопедия. //Под ред. Р.А. Сюняева. М.: «С-Э» 1986.
 - 9 А.С. Охотин, Космическая технология. «Мир». 1980.
 - 10 Космическое материаловедение. // Под ред. Б. Фойербахера, Г. Хамахера, Р. Науманна. М.: «Мир». 1987.
 - 11 G. Seibert. A world without gravity. Noordwijk, ESA, PD. 2001.
 - 12 Комплексная и пылевая плазма из лаборатории в космос. // Под ред. В.Е. Фортова, Г.Е. Морфилла. М.: Физматлит. 2012.

Б. Дополнительная литература:

1. Фортов В.Е., Храпак А.Г., Якубов И.Т. Физика неидеальной плазмы. М.: «Физматлит», 2004. 381 с.
2. М.Ю. Беляев, Научные эксперименты на космических кораблях и станциях, «Машиностроение». 1984.
3. Б.Е Черток. Космонавтика XXI века. Попытка прогноза развития до 2101 года. М. «РТСофт». 2010.

nasa.gov

swpc.noaa.gov

n2yo.com

eoportal.org

astrobooks.com

ХII. Материально-техническое обеспечение дисциплины / практики:

А. Помещения:

Б. Оборудование: Комплект презентационного оборудования

В. Иные материалы:

1. Курс лекций в электронном виде.
2. Набор электронных презентаций для использования в аудиторных занятиях.
3. Методические рекомендации по лабораторным работам в печатном и электронном виде.
4. Интерактивные электронные средства для поддержки лекций и лабораторных работ.
5. Отчеты по лабораторным работам.
6. Набор оценочных средств для контроля усвоения материала дисциплины.