


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

 **УТВЕРЖДАЮ**  
Декан  
/Сазонов В.В. /  
«27» декабря 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**Современные научные приборы для исследований в космосе**

**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 № 2)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования от 30 декабря 2016 г.

Структура рабочей программы дисциплины «Современные научные приборы  
для исследований в космосе»

I. Название дисциплины / практики (в соответствии с учебным планом):

«Современные научные приборы для исследований в космосе»

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

III. Цели и задачи дисциплины / практики:

A. Цели дисциплины / практики: привить студентам методологию анализа по использованию современных научных приборов для исследовательских задач

B. Задачи дисциплины / практики:

- создать у студентов знания об современных научных приборах космического базирования применяемых научных космических исследований; дать студентам необходимый материал по современным научным приборам используемых для исследований из космоса применительно к практическим приложениям .

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, ИБ, ИМ

— направление подготовки (в соответствии с образовательным стандартом): Межфакультетский, по выбору студента

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

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

МС\_ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА\_КИ

— профиль подготовки / специализация / магистерская программа:  
Междисциплинарный общеобразовательный

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

— базовая часть, вариативная часть, практики, итоговая аттестация:

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

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

— модуль (если предусмотрено учебным планом):

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

— семестр: 5, 6, 7, 8, 9, 10

В. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплины / прохождения данной практики:

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

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

В. Формы проведения:

Таблица №1А. Для дисциплин:

— форма занятий с указанием суммарной трудоемкости

по каждой форме:

лекции: 24 ч.

практические занятия: 0 ч.

семинары: 2 ч.

лабораторная работа:

самостоятельная работа: 12 ч.

самостоятельные работы, письменные домашние задания
<p>Б. Для практик:</p> <p>— форма проведения: полевая, лабораторная, заводская, архивная практика или др.: — место проведения:</p> <p>— дата начала и окончания практики:</p> <p>— виды работ с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду:</p> <p>лекции:</p> <p>полевые работы:</p> <p>камеральная работа:</p> <p>самостоятельная работа:</p> <p>— формы текущего контроля (составление и защита отчета, собеседование и др.):</p>

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

<i>Таблица №2№</i>	<i>Наименование разделов и тем дисциплины / Наименование разделов (этапов) практики</i>	<i>Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий</i>	<i>Формы контроля</i>
<i>n/n</i>		<i>(для дисциплин) и видам работ (для практик)</i>	
		<i>Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам)</i>	

		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)/ Полевые работы</i>	<i>Лабораторная работа / Камеральная работа</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	
1.	Тема 1 Лидары для исследования поверхности планет. Принцип работы лидара.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
2.	Тема 2 Инфракрасный Фурье-спектрометр для исследования состава атмосферы планет.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
3.	Тема 3 Спектральный пирометр для измерения температур космических объектов с неизвестной излучательной способностью	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
4.	Тема 4 Нейтронная спектрометрия для исследования магнитосферы планет из космоса.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы,

						защита проекта
5.	Тема 5 Магнитный спектрометр для исследований в космосе	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
6.	Тема 6 Радиолокационные приборы для дистанционного зондирования планет.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
7.	Гиперспектральные приборы на основе акусто-оптических фильтров для дистанционного зондирования вертикальных профилей атмосфер планет.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
8.	Тема 8 Установки для роста особочистых кристаллов в космических аппаратах.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
9.	Тема 9	2	0	0	1	Проверка домашних

	Ультрафиолетовый спектрограф для исследования поверхности планет из космоса.					работ, малые контрольные работы, защита проекта
10.	Тема 10 Масс-спектрометрия для исследований космического пространства.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
11.	Тема 11 Спектрометр для изучения частиц космических лучей высоких энергий.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
12.	Тема 12 Приборы космического базирования для регистрации потоков рентгеновских и гамма-излучений.	2	0	0	1	Проверка домашних работ, малые контрольные работы, защита проекта
	ВСЕГО	24			12	
	Всего академических часов				36	



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

VIII. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины / прохождения практики – по видам компетенций: ОНК – общенаучные компетенции; ИК – инструментальные компетенции; СК – системные компетенции; ПК – профессиональные компетенции; СПК – специализированные компетенции (указываются компоненты компетенций, в формировании которых участвует данная дисциплина/ практика, – в соответствии с образовательным стандартом); ОНК: Владение основными методами космических исследований на базе знаний о современных научных приборах космического базирования

ИК: Проведение диагностики научных приборов по разрешающей способности, диапазонах работы и доверительных интервалах под конкретные исследовательские задачи.

СК: Анализ методов работы научных приборов космического базирования для решения поставленных прикладных задач.

ПК: Проведение грамотного анализа реальных данных.

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

А. Образовательные технологии: информационно-коммуникационные

Б. Научно-исследовательские технологии: подбор методик исследования на базе различных приборов космического базирования, виртуальная возможность сбора данных, анализ, обсуждение, выводы и рекомендации.

Х. 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 - выполнение домашних заданий

Формы текущего контроля:

- самостоятельные работы в начале лекции
- проверка домашних заданий

Форма итогового контроля

- зачет

Б. Примерный список вопросов для проведения текущей и промежуточной аттестации (примеры заданий для проектов, примеры заданий для домашних работ):

1. Какие предварительные выводы можно сделать по мультиспектрам лесной зоны, полученных с искусственных спутников?
2. Проанализируйте данные ИК-Фурье спектров и сделайте выводы о составе атмосферы.
3. По известным топографическим снимкам определите разрешающую способность лазерного лидара.

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

1. Лидары для исследования поверхности планет. Принцип работы лидара.
2. Исследование состава планет инфракрасным Фурье-спектрометром.
3. Измерение температур небесных тел спектральным пирометром.
4. Исследование планет нейтронной спектрометрией.

5. Магнитный спектрометр.
6. Дистанционное зондирование планет радиолокационными приборами.
7. Гиперспектральные приборы на основе акусто-оптических фильтров.
8. Рост особочистых кристаллов в условиях космоса.
9. Ультрафиолетовая спектрография.
10. Масс-спектрометрия.
11. Изучение частиц космических лучей высоких энергий методами спектрометрии.
12. Регистрация потоков рентгеновских и гамма-излучений.

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

А. Основная литература:

1. Магунов А. Н. Лазерная термометрия твердых тел. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. 224 с.
2. Магунов А. Н. Спектральная пирометрия. – М.: ФИЗМАТ- ЛИТ, 2012.
3. Поверхностные поляритоны. Электромагнитные волны на поверхностях и границах раздела сред / Под ред. В.М. Аграновича и Д.Л. Миллса. М.: Наука, 1985. 525 с.
4. В.Я. Молчанов, Ю. И. Китаев, А. И. Колесников (и др.). Теория и практика современной акустооптики. — М.: МИСиС, 2015. — 458 с.
5. Бёккер Ю. Спектроскопия //Пер. с нем. Л. Н. Казанцевой, под ред. А.А. Пупышева, М. В. Поляковой. — М.: Техносфера, 2009. — 528 с.
6. Введение в специальность. Приборостроение : учебное пособие / В.Е. Шикина. –Ульяновск : УлГТУ, 2021. – 103 с.
7. Демина Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учеб. пособие / Л.Н. Демина. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. – 292 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Космические системы дистанционного зондирования Земли / С. В. Гарбук, В. Е. Гершензон. - Москва : Издательство А и Б, 1997.-297 с.

2.Акишин А. П. Космическое материаловедение : методическое и учебное пособие - Москва : ПИИЯФ МГУ, 2007. - 209с.

XII. Материально-техническое обеспечение дисциплины / практики:

А. Помещения: поточная аудитория, оснащенная проектором

Б. Оборудование: Комплект презентационного оборудования

В. Иные материалы:

1. Курс лекций в электронном виде.

2. Набор электронных презентаций для использования в аудиторных занятиях.

3 Интерактивные электронные средства для поддержки лекций и проектных работ.

4 Набор оценочных средств для контроля усвоения материала дисциплины.