

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы космонавтики

---

Уровень высшего образования  
Магистратура

---

Направление подготовки / специальность  
03.04.02 - Физика

---

Направленность образовательной программы  
магистерская программа «Физика конденсированного состояния»

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы космонавтики» относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы по направлению 03.04.02 – Физика, магистерская программа «Физика конденсированного состояния» и изучается на 2 году обучения в 3 семестре. Для усвоения данного курса необходимо изучить некоторые модули (дисциплины) в рамках образовательной программы бакалавра по направлению Физика: механика системы материальных точек, термодинамика идеального газа, специальная теория относительности, теория гравитации, движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях, электромагнитные волны, излучение атомов, ядерная физика.

Цели освоения дисциплины. Целями освоения дисциплины «Основы космонавтики» являются:

1. дать целостное представление о научно-технической отрасли, называемой «Космонавтика», ее структуре, разделах, современных задачах и истории развития.
2. ознакомить с физическими основами движения искусственных небесных тел; принципиальными основами построения ракетной техники и космических комплексов, принципами управления космическими аппаратами.
3. показать возможность практического приложения знаний, полученных в курсах математики, физики, астрофизики и др., на примере решения задач космонавтики.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-3.  Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной и проектной деятельности	<i>ПК-3.1. Знание основных законов физики</i> <i>ПК-3.2. Умение решать научно-инновационные задачи в своей инновационной и проектной деятельности</i> <i>ПК-3.3. Навыки применения результатов научных исследований в инновационной и проектной деятельности и зарубежного опыта</i>	(ПК-3) Знать основные законы физики и особенности их проявления в космосе;  (ПК-3) Уметь производить расчеты данных для определения технических характеристик различных типов космических полетов;  (ПК-3) Владеть навыками практического применения знаний основных законов физики к решению задач по космонавтике.	Индивидуальные собеседования	Контрольные вопросы

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины



#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – неотъемлемая часть подготовки высококвалифицированного специалиста в соответствующей области. Ее цель – формирование у студентов способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного и дополнительного материала, решение домашних контрольных работ с последующей проверкой навыков решения задач.

Проработка лекционного материала осуществляется еженедельно после проведения аудиторных занятий в рамках часов, отведенных студентам на самостоятельную работу. Кроме того, работа с лекционным и дополнительным материалом (рекомендованной литературой, приведенной в конце данной программы) проводится в период сессии при подготовке к экзамену по дисциплине.

Выполнение домашних работ осуществляется еженедельно или раз в две недели в соответствии с графиком изучения соответствующего лекционного материала и проведения практических занятий по соответствующей тематике.

Задачи для выполнения самостоятельных контрольных работ по каждому разделу дисциплины составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка тестовых заданий. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

#### 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Зачет	
Зачтено	Обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий.
Не зачтено	Обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности.

##### 6.2. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

**Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:**

– индивидуальное собеседование (промежуточная аттестация).

**Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:** практические контрольные задания. Типы практических контрольных заданий:

– выполнение практических заданий (текущий контроль, промежуточная аттестация).

##### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1 Примеры практических заданий для практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вопросы для устного собеседования:

1. Космонавтика как область человеческой деятельности.
2. Вклад Циолковского и Королева в теорию и практику космических полетов.
3. Движение в центральном гравитационном поле. Характерные траектории.
4. Элементы орбиты искусственного спутника. Условия наблюдения. Расчет и прогноз орбит.
5. Сферы действия небесных тел.
6. Полеты к Луне и планетам Солнечной системы.
7. Формула Циолковского. Многоступенчатые ракеты.
8. Основные типы ракет-носителей.
9. Центр управления полетом. Измерительные пункты.
10. Космические корабли. Основные бортовые системы. Орбитальные станции и комплексы.
11. Освоение космического пространства, национальные и международные программы.
12. Перспективы развития космонавтики.

6.3.2. Вопросы для итогового контроля сформированности компетенции:

1. Космонавтика как область человеческой деятельности.
2. Основные этапы развития космонавтики.
3. Вклад Циолковского и Королева в теорию и практику космических полетов.
4. Движение в центральном гравитационном поле.
5. Характерные траектории.
6. Орбитальный полет.
7. Элементы орбиты искусственного спутника.
8. Условия наблюдения. Расчет и прогноз орбит.
9. Сферы действия небесных тел.
10. Полеты к планетам.
11. Полеты к Луне и планетам Солнечной системы.
12. Выведение на орбиту. Сила тяги.
13. Формула Циолковского.
14. Многоступенчатые ракеты.
15. Телеметрический и траекторный контроль.
16. Основные типы ракет-носителей.
17. Центр управления полетом. Измерительные пункты.
18. Космические корабли.
19. Космические ракеты.
20. Автоматические и пилотируемые полеты.
21. Основные бортовые системы. Орбитальные станции и комплексы.
22. Многоходовые космолеты.
23. Спутниковая картография.
24. Спутниковая связь и вещание. Спутниковое природоведение.
25. Спутниковая навигация и геодезия. Спутниковые технологии и материаловедение.
26. Освоение космического пространства, национальные и международные программы.

## 27. Перспективы развития космонавтики.

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины обусловлено наличием необходимого количества учебников и учебных пособий в библиотеке, некоторые из которых представлены на сайте физического факультета ННГУ, электронной библиотеке кафедры ИТФИ в электронном виде.

Лекционный класс снабжен компьютером с проектором, что позволяет не только демонстрировать слайды, но и ряд вычислений проводить прямо в процессе чтения лекции

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Автор(ы):

доцент кафедры КЭФ, к.ф.-м.н. С.М. Пономарев.

Зав. каф. кристаллографии и экспериментальной физики \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.11.2022, протокол № б/н.