

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.09.2026 15:01:37 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Механика космического полета" по направлению подготовки (специальности) 24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Механика космического полета

Направление подготовки (специальность)

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль)

Баллистика и гидроаэродинамика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Механика космического полета» состоит в получении знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области изучения теории движения и динамики полета космических аппаратов, формирование представлений о возмущенном и невозмущенном движении, традиционных и современных методах управления.

Изучение дисциплины «Механика космического полета» предусматривает приобретение практических навыков при решении проектных задач и формирование типа проектного мышления, направленного на решение конкретных инженерных задач, возникающих при исследовании движения космических аппаратов, дать представление о комплексном проектном подходе к проблеме математического моделирования и оптимизации движения космических аппаратов с использованием современных компьютерных средств, проблемы управления полетом.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-5.1. Знать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.

ОПК-5.2. Уметь применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.

ОПК-5.3. Имеет практический опыт применения подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.

ОПК-6.1. Знать основные способы учета аэродинамических и баллистических параметров при решении задач ракетно-космической техники.

ОПК-6.2. Уметь решать задачи ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров.

ОПК-6.3. Иметь навыки анализа влияния аэродинамических и баллистических параметров на эксплуатационные характеристики ракетно-космической техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.31

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Теоретическая механика

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Механика

Механика сплошных сред

Инженерная графика

Физпрактикум по механике

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Математическое моделирование в баллистике летательных аппаратов

Производственная практика (преддипломная практика)

Системы наведения летательных аппаратов

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Баллистика и навигация летательных аппаратов

Динамика полета и управления летательных аппаратов

Основы экспериментальной баллистики летательных аппаратов

Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов

Конструкция летательных аппаратов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



ОПК-5: Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники

Знать:

Для достижения ОПК-5.1: основные понятия в области баллистики, механики движения и управления движением на основе автоматизированных и автоматических систем

Уметь:

Для достижения ОПК-5.2: решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих методов моделирования, анализа данных, представления информации

Владеть:

Для достижения ОПК-5.3: навыками использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований

ОПК-6: Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров

Знать:

Для достижения ОПК-6.1: основные алгоритмы решения задач баллистики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний

Уметь:

Для достижения ОПК-6.2: решать инженерные задачи аналитического характера в области баллистики, механики движения и управления движением космических аппаратов на основе профессиональных знаний

Владеть:

Для достижения ОПК-6.3: основными методами анализа механики движения и управления движением космических аппаратов на базе стандартных методик и пакетов программ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия в области баллистики, механики движения и управления движением на основе автоматизированных и автоматических систем; основные алгоритмы решения задач баллистики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний
3.2	Уметь:
3.2.1	решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих методов моделирования, анализа данных, представления информации; решать инженерные задачи аналитического характера в области баллистики, механики движения и управления движением космических аппаратов на основе профессиональных знаний
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований; основными методами анализа механики движения и управления движением космических аппаратов на базе стандартных методик и пакетов программ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 52 самостоятельная работа : 19,8 контактная работа: 52,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах: зачеты 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Невозмущенное движение космического аппарата			



1.1	Небесная сфера. Главные круги, линии и точки небесной сферы. Прецессия и нутация земной оси. Истинная и средняя точки весеннего равноденствия. Системы небесных координат. Геоцентрические прямоугольные системы координат. Основные формулы сферической тригонометрии в астрономии. Расчет времени. Звездное и солнечное время. Всемирное время. Истинные и средние звездные сутки. Истинные и средние солнечные сутки. Атомное время. Поясное время. Календарь. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Круговая и первая космическая скорости. Параболическая и вторая космическая скорости. Решение дифференциальных уравнений невозмущенного движения космического аппарата. Интеграл энергии. Интегралы площадей. Интегралы Лапласа. Кеплеровские элементы орбит и их определение по начальным условиям движения КА. Законы Кеплера. Уравнение Кеплера для эллиптических, параболических и гиперболических орбит. Методы решения уравнения Кеплера. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Определение координат и составляющих вектора скорости по Кеплеровским элементам орбиты. Трасса полета КА. Определение Кеплеровских элементов орбиты по двум положениям КА. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Основные понятия Механика полета. Определение траекторий. Задача Кеплера. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Невозмущенное движение космического аппарата /Ср/	6	7,8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Возмущенное движение космического аппарата				
2.1	Возмущенное движение центра масс КА. Общая характеристика возмущенного движения КА и основные методы его исследования. Классификация возмущающих факторов. Метод оскулирующих элементов и его применение для расчета возмущенного движения КА. Метод малых возмущений. Анализ возмущенного движения КА по околокруговым орбитам. Влияние основных возмущающих факторов на движение КА. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Динамика движения КА относительно центра масс. Моменты сил, действующие на КА. Дифференциальные уравнения вращения КА вокруг центра масс при наличии системы двигателей-маховиков. Кинематические соотношения Пуассона. Интеграл энергии. Относительное равновесие КА. Понятие об устойчивости относительного равновесия. Способы ориентации и стабилизации КА. Система гравитационной стабилизации КА. Управление движением КА относительно центра масс с использованием двигателей-маховиков и струйными двигателями. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах во вращающейся системе координат. Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах в цилиндрической системе координат. Возмущения параметров относительного движения двух аппаратов. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Метод оскулирующих элементов и его применение для расчета возмущенного движения КА. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Механика космического полета" по направлению подготовки (специальности)
24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

2.5	Возмущенное движение космического аппарата /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Орбитальные маневры в центральном гравитационном поле			
3.1	Виды маневров КА. Основные положения теории маневрирования КА. Постановка задачи межорбитального перехода. Импульсная аппроксимация активных участков. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Импульсный переход между компланарными круговыми орбитами. Случай биэллиптического перехода. Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с коллинеарными линиями апсид. Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с произвольно ориентированными линиями апсид. Импульсный переход между произвольными пересекающимися компланарными орбитами. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Маневр поворота плоскости орбит. Одноимпульсный переход между круговыми орбитами одного радиуса. Двухимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами разных радиусов. Трехимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Число импульсов при незакрепленном времени перехода. Число импульсов при закрепленном времени перехода. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Маневры с малой тягой. Изменение орбиты двигателем малой тяги. Изменения положения восходящего узла орбиты двигателем малой тяги. Локально-оптимальные маневры. Межорбитальный переход с малой тягой. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Расчет компланарных маневров КА. Расчет параметров маневра поворота плоскости орбиты. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Орбитальные маневры в центральном гравитационном поле /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Проектирование орбитальных структур спутниковых систем			
4.1	Динамика, методы расчета систем спутников. Орбитальная космическая система. Высота полета. Подспутниковая точка. Трасса спутника. Зона обзора на поверхности. Общие принципы проектирования спутниковых систем. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Проектирование систем непрерывного обзора поверхности Земли. Построение систем глобального непрерывного обзора с использованием полос непрерывного обзора. Кинематические правильные системы. Сравнительный анализ способов построения систем глобального непрерывного обзора. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Проектирование систем периодического обзора поверхности Земли. Определение времени разрыва в наблюдении одной фронтальной группой всей поверхности Земли. Способы построения спутниковых систем периодического обзора поверхности Земли. Проектирование вероятностных систем КА. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Механика космического полета" по направлению подготовки (специальности)
24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

4.4	Особенности построения спутниковых систем различного целевого назначения. Системы связных КА. Спутниковые радионавигационные системы. Особенности построения метеорологических спутниковых систем. Построение систем обзора космического пространства. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Уравнения возмущенного движения в оскулирующих элементах. Оптимизация орбитальной структуры спутниковых систем. /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.6	Проектирование орбитальных структур спутниковых систем /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 5. Иная контактная работа			
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по задачам (по практическим занятиям)
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задачи к практическим занятиям представлены в Фонде оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине "Механика космического полета".

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Небесная сфера. Главные круги, линии и точки небесной сферы.
2. Прецессия и нутация земной оси. Истинная и средняя точки весеннего равноденствия. Системы небесных координат.
3. Геоцентрические прямоугольные системы координат. Основные формулы сферической тригонометрии в астрономии.
4. Расчет времени. Звездное и солнечное время. Всемирное время. Истинные и средние звездные сутки. Истинные и средние солнечные сутки. Атомное время. Поясное время. Календарь.
5. Круговая и первая космическая скорости. Параболическая и вторая космическая скорости.
6. Решение дифференциальных уравнений невозмущенного движения космического аппарата.
7. Интеграл энергии. Интегралы площадей. Интегралы Лапласа.
8. Кеплеровские элементы орбит и их определение по начальным условиям движения КА. Законы Кеплера. Уравнение Кеплера для эллиптических, параболических и гиперболических орбит. Методы решения уравнения Кеплера.
9. Определение координат и составляющих вектора скорости по Кеплеровским элементам орбиты.
10. Трасса полета КА. Определение Кеплеровских элементов орбиты по двум положениям КА.
11. Возмущенное движение центра масс КА. Общая характеристика возмущенного движения КА и основные методы его исследования.
12. Классификация возмущающих факторов.
13. Метод оскулирующих элементов и его применение для расчета возмущенного движения КА.
14. Метод малых возмущений. Анализ возмущенного движения КА по околокруговым орбитам. Влияние основных возмущающих факторов на движение КА.
15. Динамика движения КА относительно центра масс. Моменты сил, действующие на КА.
16. Дифференциальные уравнения вращения КА вокруг центра масс при наличии системы двигателей-маховиков.
17. Кинематические соотношения Пуассона. Интеграл энергии.
18. Относительное равновесие КА. Понятие об устойчивости относительного равновесия. Способы ориентации и стабилизации КА.
19. Система гравитационной стабилизации КА. Управление движением КА относительно центра масс с



использованием двигателей-маховиков и струйными двигателями.

20. Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах во вращающейся системе координат.

21. Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах в цилиндрической системе координат.

22. Возмущения параметров относительного движения двух аппаратов.

23. Виды маневров КА. Основные положения теории маневрирования КА. Постановка задачи межорбитального перехода.

24. Импульсная аппроксимация активных участков.

25. Импульсный переход между компланарными круговыми орбитами. Случай биэллиптического перехода.

26. Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с коллинеарными линиями апсид.

27. Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с произвольно ориентированными линиями апсид.

28. Импульсный переход между произвольными пересекающимися компланарными орбитами.

29. Маневр поворота плоскости орбит. Одноимпульсный переход между круговыми орбитами одного радиуса.

30. Двухимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами разных радиусов. Трехимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами.

31. Число импульсов при незакрепленном времени перехода. Число импульсов при закрепленном времени перехода.

32. Маневры с малой тягой. Изменение орбиты двигателем малой тяги.

33. Изменения положения восходящего узла орбиты двигателем малой тяги. Локально-оптимальные маневры. Межорбитальный переход с малой тягой.

34. Динамика, методы расчета систем спутников. Орбитальная космическая система. Высота полета. Подспутниковая точка.

35. Трасса спутника. Зона обзора на поверхности. Общие принципы проектирования спутниковых систем.

36. Проектирование систем непрерывного обзора поверхности Земли.

37. Построение систем глобального непрерывного обзора с использованием полос непрерывного обзора. Кинематические правильные системы. Сравнительный анализ способов построения систем глобального непрерывного обзора.

38. Проектирование систем периодического обзора поверхности Земли. Определение времени разрыва в наблюдении одной фронтальной группой всей поверхности Земли. Способы построения спутниковых систем периодического обзора поверхности Земли.

39. Проектирование вероятностных систем КА.

40. Особенности построения спутниковых систем различного целевого назначения. Системы связных КА. Спутниковые радионавигационные системы. Особенности построения метеорологических спутниковых систем. Построение систем обзора космического пространства.

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях.

Студент допускается к сдаче зачета в конце семестра при успешном выполнении практических заданий.

Зачет ставится на основании устного ответа по билету с вопросами.

Оценка «Зачтено» ставится, если студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения.

Оценка «Не зачтено» ставится, если студент не освоил основной материал.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛП.1	Сихарулидзе Ю. Г.	Баллистика и наведение летательных аппаратов (https://e.lanbook.com/book/400181)	Москва : Лаборатория знаний, 2024	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.2	Селиванов В.В., Козлов В.В., Севрюков И.Т., Золотых В.Г., Демченко А.А., Зонтова Т.В., Голубцов Д.Л., Васильев А.В.	Основы баллистики и аэродинамики. Внутренняя и внешняя баллистика: учебное пособие (https://znanium.ru/catalog/document?id=468944)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2026	ЭБС
Л1.3	Балаганский И. А.	Основы баллистики и аэродинамики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575170)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Эльясберг П. Е.	Введение в теорию полета искусственных спутников Земли: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222555)	Москва : Наука, 1965	ЭБС
Л2.2	Балк М. Б.	Элементы динамики космического полета	Москва: Наука, 1965	
Л2.3	Брандин В. Н., Васильев А. А., Куницкий А. А.	Экспериментальная баллистика космических аппаратов	Москва : Машиностроени е, 1984	
Л2.4	Белецкий В. В.	Очерки о движении космических тел	Москва : ЛКИ, 2009	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: https://biblio-online.ru
Э4	Znaniy.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

PascalABC

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ.
– Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медицентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Механика космического полета» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводятся защиты задач по каждой теме практических занятий. Защита задач по теме подразумевает решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход их решения. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий, включая и самостоятельную работу.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.



10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, направленность (профиль) «Баллистика и гидроаэродинамика», РПД по дисциплине «Механика космического полета», 2026 год набора, очная форма обучения

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 04 от 05.02.2026

Председатель Ученого совета

физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 06 от 05.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А.Е. Майер

Автор (составитель)

А.Е. Майер

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1