

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.09.2026 15:01:38 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b87377537	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
---	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов

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 «Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов» состоит в получении студентами необходимых сведений по принципиальным аспектам построения и алгоритмам функционирования автономных инерциальных навигационных систем платформенного и бесплатформенного типов.

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.37

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Теоретическая механика

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Механика

Механика сплошных сред

Электродинамика

Инженерная графика

Физпрактикум по электричеству и магнетизму

Физпрактикум по механике

Электроника и схемотехника

Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения

Оценка состояния и параметров летательных аппаратов

Гидроаэродинамика

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

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: основы проектирования, конструирования и производства приборов ориентации,



Рабочая программа дисциплины "Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов" по направлению подготовки (специальности) 24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

навигации и стабилизации летательных аппаратов; виды проектной документации

Уметь:

Для достижения ОПК-5.2: анализировать требования системного уровня к приборным системам управления ЛА и осуществлять процесс их проектирования с применением технических и программных средств

Владеть:

Для достижения ОПК-5.3: навыками разработки приборных систем управления ЛА на основе проведенного анализа актуальной нормативной документации посредством использования различных технических и программных средств

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: методы и наиболее оптимальные подходы проведения экспериментальных исследований, а также методы анализа полученных результатов

Уметь:

Для достижения ОПК-6.2: организовывать и проводить экспериментальные исследования с выбором современных технических средств, анализировать результаты экспериментов и наблюдений, используя оптимальные методы анализа научных данных

Владеть:

Для достижения ОПК-6.3: навыками организации и проведения экспериментальных исследований (с применением современных технических средств) с последующим анализом результатов экспериментов и наблюдений, используя методы анализа научных данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы проектирования, конструирования и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов; виды проектной документации; методы и наиболее оптимальные подходы проведения экспериментальных исследований, а также методы анализа полученных результатов
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать требования системного уровня к приборным системам управления ЛА и осуществлять процесс их проектирования с применением технических и программных средств; организовывать и проводить экспериментальные исследования с выбором современных технических средств, анализировать результаты экспериментов и наблюдений, используя оптимальные методы анализа научных данных
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки приборных систем управления ЛА на основе проведенного анализа актуальной нормативной документации посредством использования различных технических и программных средств; навыками организации и проведения экспериментальных исследований (с применением современных технических средств) с последующим анализом результатов экспериментов и наблюдений, используя методы анализа научных данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 35,8 контактная работа: 36,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах: зачеты 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
-------------	---	----------------	-------	------------



	Раздел 1. Инерциальные чувствительные элементы			
1.1	Акселерометры прямого и компенсационного измерения. Конструктивные схемы акселерометров, принципы действия и характеристики. Осевые и маятниковые акселерометры. Струнные акселерометры. Общая характеристика гироскопов. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы. Волновые твердотельные гироскопы. Динамически настраиваемые гироскопы. Микромеханические гироскопы /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Принципиальные основы инерциального метода счисления			
2.1	Инерциальный способ определения координат местоположения объекта. Инерциальная навигация на плоской поверхности. Навигация на сферической Земле. Маятник, не возмущаемый ускорениями точки подвеса. Период Шулера. Акселерометр. Особенности измерения ускорения. Фигура Земли. Географические координаты /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Автономные платформенные инерциальные системы навигации (ИСН)			
3.1	Виды координат. Принципы построения ИНС. ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. Классификация платформенных ИНС. Уравнения, функциональные и структурные схемы ИНС. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Модели ошибок автономных платформенных ИНС			
4.1	Методики получения моделей ошибок ИНС. Методические и инструментальные составляющие ошибок ИНС. Уравнения ошибок инерциальных навигационных систем. Определение при помощи ИНС ориентации корпуса объекта. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 5. Начальная выставка, коррекция и калибровка ИНС			
5.1	Методы начальной выставки. Общая постановка задачи коррекции. Краткий обзор методов оптимального и субоптимального оценивания линейных систем. Калибровка и выставка инерциальных навигационных систем. Основные виды навигационной информации, дополнительной по отношению к инерциальной. Формирование сигналов коррекции. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 6. Принципы построения БИНС.			
6.1	БИНС с акселерометрами и ДУС. Акселерометрические БИНС. БИНС на неуправляемых гироскопах /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 7. БИНС на акселерометрах и ДУС			
7.1	БИНС с углами Эйлера-Крылова. Уравнение Пуассона. БИНС с двумя уравнениями Пуассона. БИНС с одним уравнением Пуассона. БИНС с параметрами Родрига – Гамильтона. Кватернионы. Кватернионные матрицы. Кинематическое уравнение для кватерниона. Анализ алгоритмов БИНС. Начальная выставка БИНС /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 8. Модель ошибок БИНС			
8.1	Элементарный анализ ошибок БИНС. Векторная модель ошибок БИНС. Скалярная модель ошибок БИНС. Уравнения ошибок БИНС в определении параметров ориентации /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 9. Моделирование алгоритмов БИНС в среде MATLAB/SIMULINK			
9.1	Алгоритмы ориентации. Алгоритм ориентации с углами Эйлера – Крылова. Алгоритм ориентации с направляющими косинусами. Алгоритм ориентации с кватернионами. Калибровка инерциальных ЧЭ с помощью фильтра Калмана /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 10. Темы практических занятий			



Рабочая программа дисциплины "Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов" по направлению подготовки (специальности) 24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

10.1	Экспериментальная оценки смещений нулей ЧЭ /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.2	Исследование модели инерциального построителя вертикали /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.3	Исследование демпфированных режимов инерциального построителя вертикали /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.4	Исследование ошибок автономной платформенной ИНС методом моделирования /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.5	Исследование ошибок БИНС методом моделирования /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 11. Самостоятельная работа и Иная контактная работа				
11.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	0,2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.2	Самостоятельная работа студента /Ср/	7	35,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 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 "Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов".

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Инерциальный способ определения координат местоположения объекта .
2. Инерциальная навигация на плоской поверхности.
3. Навигация на сферической Земле.
4. Маятник, не возмущаемый ускорениями точки подвеса.
5. Период Шулера.
6. Акселерометр. Особенности. измерения ускорения. Фигура Земли.
7. Географические координаты. Виды координат.
8. Принципы построения ИНС.
9. ИНС полуаналитического типа.
10. ИНС геометрического типа.
11. Классификация платформенных ИСН.
12. Уравнения, функциональные и структурные схемы ИНС.
13. Модели ошибок автономных платформенных ИНС.
14. Методики получения моделей ошибок ИНС.
15. Методические и инструментальные составляющие ошибок ИНС.
16. Уравнения ошибок инерциальных навигационных систем.
17. Определение при помощи ИНС ориентации корпуса объекта.
18. Начальная выставка, коррекция и калибровка ИНС.
19. Методы начальной выставки. Общая постановка задачи коррекции.
20. Калибровка и выставка инерциальных навигационных систем.
21. Основные виды навигационной информации, дополнительной по отношению к инерциальной.
22. Формирование сигналов коррекции.
23. Принципы построения БИНС.



24. БИНС с акселерометрами и ДУС.
25. Акселерометрические БИНС.
26. БИНС на неуправляемых гироскопах.
27. БИНС с углами Эйлера- Крылова.
28. БИНС с направляющими косинусами.
29. Уравнение Пуассона.
30. БИНС с двумя уравнениями Пуассона.
31. БИНС с одним уравнением Пуассона.
32. БИНС с параметрами Родрига – Гамильтона.
33. Кватернионы. Кватернионные матрицы.
34. Кинематическое уравнение для кватерниона.
35. Анализ алгоритмов БИНС. Начальная выставка БИНС.
36. Модель ошибок БИНС.
37. Элементарный анализ ошибок БИНС.
38. Векторная модель ошибок БИНС.
39. Скалярная модель ошибок БИНС.
40. Уравнения ошибок БИНС в определении параметров ориентации.
41. Моделирование алгоритмов БИНС в среде MATLAB/SIMULINK.
42. Алгоритмы ориентации.
43. Алгоритм ориентации с углами Эйлера – Крылова.
44. Алгоритм ориентации с направляющими косинусами.
45. Алгоритм ориентации с кватернионами.
46. Калибровка инерциальных ЧЭ с помощью фильтра Калмана.

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
Л1.1	Фридлендер Г. О.	Инерциальные системы навигации: научно-популярное издание (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212324)	Москва : Гос. изд.-во физико-математической лит., 1961	ЭБС
Л1.2	Григорьев А.А., Исаев Е.А., Моргунов А.Ф., Тарасов П.А.	Интегрированные системы управления объектами. Встроенные информационные системы.: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=380029)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Тимошкин А. И., Костюк Д. В.	Спутниковая связь и навигация: курс лекций: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562690)	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Головки А.В., Худяков Г.В.	Морская навигация: сборник задач: учебное пособие (https://znanium.ru/catalog/document?id=470103)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2026	ЭБС
Л2.3	Климов Д. М., Ишлинский А. Ю.	Инерциальная навигация на море: учебник для вузов (https://urait.ru/bcode/564642)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

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	Znanium.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 медиацентр) (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 «Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов» 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 инвалидами 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 «Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов», 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