

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Динамика полета тел, стабилизируемых вращением

по направлению подготовки

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки:

Баллистика и гидроаэродинамика

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

К.С. Рогаев

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

ОПК-5 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ООПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

ООПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

ООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерных технологий для их решения

ООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

ООПК-5.1 Знает методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

ООПК-5.2 Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

2. Задачи освоения дисциплины

– Владение студентами фундаментальными основами знаний теории и практики исследований в области теории управляемого полета, методами анализа траекторий наведения, качества наведения для различных методов сближения, исследования динамика наведения при различных законах управления.

– Подготовка их к решению комплекса задач, связанных с построением математических моделей и определением характеристик исследуемых систем, анализа состояния исследуемого вопроса и определения направления исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Теоретическая механика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая физика».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Математическая модель движения осесимметричного тела в воздухе: системы координат; силы и моменты, действующие на неуправляемое тело в полете; линеаризованные уравнения движения.

Тема 2. Расчет элементов траектории осесимметричных тел, стабилизированных вращением, в однородном поле силы тяжести: Уравнение движения артиллерийского снаряда; учет физических характеристик воздуха, с изменением их по высоте; учет аэродинамических характеристик; работа в программе «Расчет элементов траектории артиллерийского снаряда».

Тема 3. Прикладные задачи в аэробаллистике: определение аэродинамического коэффициента силы лобового сопротивления с использованием программ «Расчет элементов траектории артиллерийского снаряда» и «Калькулятор»; определение величины диверсионного отклонения.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения индивидуальных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в восьмом семестре проводится в устной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22364>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Степанов В. П. Внешняя баллистика. Ч. 1,2 / В. П. Степанов; Том. гос. ун-т. – Томск: Издательство Том. ун-та, 2011. – 737 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408012>

2. В.В. Фарапонов, В.И. Биматов, Н.В. Савкина, Ю.Ф. Христенко Практикум по аэробаллистике: учебное пособие. – г. Томск: STT, 2017. 84 с. <https://scinetnetwork.ru/disk/file/2181>

3. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления: [учебное пособие] / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – СПб. [и др.] : Лань, 2010. – 218 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=538

4. Степанов В. П. Внешняя баллистика: [сборник таблиц]. Ч. 3 / В. П. Степанов, А. М. Тимохин; Том. гос. ун-т. – Томск: Издательство Том. ун-та, 2011. – 384 с.

5. Фарапонов В.В., Савкина Н.В., Биматов В.И. Математическое моделирование движения неуправляемого осесимметричного тела в однородном поле силы тяжести: учебное пособие. – г. Томск: STT, 2017. 60 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28882940>

6. Степанов В.П., Фарапонов В.В. Внешняя баллистика: некоторые вопросы баллистики ствольных систем. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. – 191 с.

б) дополнительная литература:

1. Баллистические установки и их применение в экспериментальных исследованиях / под ред.: Н. А. Златина, Г. И. Мишина. – М.: Наука, 1974, - 378 с.

2. Дьячковский А.С., Фарапонов В.В., Чупашев А.В. Регистрационная аппаратура для баллистической трассы// Фундаментальные и прикладные проблемы современной механики, Материалы ВНК, - Томск: Изд-во ТГУ, 2011, С. 152 – 153.

3. Соркин Р.Е. Динамика полета неуправляемых ракет. - М.: Дом техники, 1963.- 212с.

4. Коновалов А.А., Николаев Ю.В. Внешняя баллистика. – М.: ЦНИИ информация, 1979.-228 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть Консультант Плюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);

– самостоятельно разработанные программы для ЭВМ: Калькулятор для вычисления аэродинамического коэффициента силы лобового сопротивления (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU 2020661346 от 22.09.2020), Программа расчета элементов траектории артиллерийского снаряда (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017610086 от 09.01.2017).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Савкина Надежда Валерьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, НИ Томский государственный университет, Физико-технический факультет, кафедра баллистики и гидроаэродинамики, доцент