

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
25.03.03 Аэронавигация,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аэродинамика и динамика полета

Направление подготовки: 25.03.03 Аэронавигация

Направленность (профиль): Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1346177
Подписал: заместитель директора академии Гончаров
Дмитрий Евгеньевич
Дата: 18.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина направлена на освоение студентами основ аэродинамики и динамики полета воздушных судов (ВС). Она формирует знания и компетенции, необходимые специалистам гражданской авиации для эксплуатации отечественных и зарубежных ВС. Студенты изучают методы расчета аэродинамических характеристик, устойчивость и управляемость, влияние эксплуатационных факторов на полет.

Цели освоения дисциплины:

- Формирование у студентов объема знаний и практических навыков в области аэродинамики и динамики полета;

- Подготовка выпускников к решению профессиональных задач в процессе летной эксплуатации гражданских воздушных судов.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение базовых понятий аэродинамики и динамики полета;

- Освоение методик расчета аэродинамических характеристик;

- Анализ особенностей устойчивости и управляемости современных ВС;

- Оценка влияния эксплуатационных условий на характеристики полета.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен организовывать и осуществлять летную эксплуатацию беспилотных авиационных систем в составе с одним или несколькими воздушными судами.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные законы аэродинамики и динамики полета воздушных судов (ВС) различных типов, включая аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС в полете;

- эксплуатационную документацию соответствующих типов ВС гражданской авиации, а также требования безопасности полетов.

Уметь:

- оценивать влияние аэродинамических характеристик и внешних условий на устойчивость, управляемость и безопасность полета ВС при планировании и выполнении полетного задания;

-осуществлять летную эксплуатацию ВС в строгом соответствии с регламентирующими документами.

Владеть:

-навыками применения математических и естественно-научных знаний в профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией воздушных судов;

-навыками практического применения теоретических знаний в реальных условиях летной эксплуатации ВС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия и уравнения движения газа Рассматриваемые вопросы: - Физико-механические свойства воздуха. - Уравнение неразрывности и плоскопараллельное течение. - Уравнения Эйлера и интеграл Бернулли. - Скачки уплотнения и критические скорости воздушного потока.
2	Аэродинамика несущих поверхностей Рассматриваемые вопросы: - Аэрогазодинамические силы и их коэффициенты. - Профили крыльев и их аэродинамические характеристики. - Особенности обтекания профилей на больших числах Маха. - Волновой кризис и влияние сжимаемости воздуха на профиль и крыло.
3	Аэродинамические характеристики современных ВС Рассматриваемые вопросы: - Интерференция частей самолёта и её влияние на аэродинамику. - Компоненты сопротивления и подъёмная сила самолёта. - Повышение аэродинамического качества и механизация крыла. - Управление аэродинамическими характеристиками самолёта.
4	Методы динамики полета при решении траекторных задач Рассматриваемые вопросы: - Координатные системы и уравнения движения самолёта. - Составляющие сил, действующих на самолёт в полёте. - Вычислительный и лётный эксперименты при оценке ЛТХ самолётов.
5	Прямолинейный полёт Рассматриваемые вопросы: - Индикаторная и приборная скорости полёта. - Располагаемые и потребные мощности горизонтального полёта. - Влияние атмосферных условий на прямолинейный полёт воздушных судов.
6	Дальность и продолжительность полёта Рассматриваемые вопросы: - Определение дальности и продолжительности полёта. - Оптимальные режимы полёта и факторы, влияющие на расход топлива. - Практика полётов «по потолкам» и роль внешних факторов на длительность полёта.
7	Криволинейный полёт Рассматриваемые вопросы: - Типы горизонтальных и вертикальных манёвров. - Виражи, их особенности и расчёт характеристик. - Безопасность вертикального манёвра самолёта на разных высотах.
8	Взлёт и посадка ВС Рассматриваемые вопросы: - Этапы взлёта и посадки. - Анализ этапов полёта и методы расчёта необходимой дистанции. - Факторы, обеспечивающие безопасность взлёта и посадки воздушных судов.
9	Методы динамики полёта в задачах устойчивости и управляемости ВС Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Основные понятия устойчивости и управляемости. - Значение устойчивости и управляемости для безопасного полёта. - Современные методы анализа устойчивости и управляемости авиации.
10	Продольная устойчивость ВС Рассматриваемые вопросы: - Продольные статические и динамические моменты самолёта. - Демпфирующие эффекты при продольных колебаниях. - Оценка требований к продольной устойчивости самолётов гражданской авиации.
11	Боковая устойчивость ВС Рассматриваемые вопросы: - Статические и динамические боковые силы и моменты. - Математическое моделирование поведения самолёта в боковом движении. - Улучшение характеристик боковой устойчивости самолётов современной авиации.
12	Продольная управляемость ВС Рассматриваемые вопросы: - Управляемость самолёта в устойчивых условиях полёта. - Зависимости между усилиями пилотов и параметрами самолёта. - Пути оптимизации усилий управления рулями высоты самолётов.
13	Боковая управляемость ВС Рассматриваемые вопросы: - Характеристики путевой и поперечной управляемости. - Балансировка самолёта при работе несимметричных двигателей. - Нормы НЛГС к боковой управляемости самолётов гражданского назначения.
14	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на характеристики устойчивости и управляемости ВС Рассматриваемые вопросы: - Центровка и конфигурация самолёта. - Эффекты влияния окружающей среды и ограничений на устойчивость и управляемость. - Возможности улучшения характеристик устойчивости и управляемости современных самолётов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы газодинамики В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - физико-механические свойства воздуха; - методы исследования движения жидкости; - уравнения Эйлера и Бернулли.
2	Аэродинамика несущих поверхностей В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - понятие об аэродинамических силах и моментах; - влияние геометрии профиля и крыла на аэродинамические характеристики; - особенности аэродинамики на больших числах Маха.
3	Аэродинамические характеристики воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	вопросам: - расчет подъемной силы и сопротивления; - определение аэродинамического качества; - способы повышения аэродинамического качества судна.
4	Методы динамики полета при решении траекторных задач В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - системы координат, применяемые в динамике полета; - уравнения движения самолета; - роль вычислительных экспериментов в исследованиях.
5	Прямолинейный полет воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - уравнения прямолинейного движения; - индикаторная и приборная скорости; - факторы, влияющие на характеристики полета.
6	Дальность и продолжительность полета В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - основы расчетов дальности и продолжительности полета; - оптимальные режимы полета; - влияние внешних условий на расход топлива.
7	Криволинейный полет воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - виды маневров; - характеристики правильного виража; - условия безопасного вертикального маневра.
8	Взлет и посадка воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - схемы взлета и посадки; - расчеты длин разбега и пробега; - обеспечение безопасности взлета и посадки.
9	Устойчивость и управляемость воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - основные понятия устойчивости и управляемости; - методы исследований устойчивости и управляемости; - требования норм летной годности к устойчивости и управляемости.
10	Продольная устойчивость воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - силы и моменты, действующие на самолет; - типы продольного возмущенного движения; - требования к продольной устойчивости воздушных судов гражданской авиации.
11	Боковая устойчивость воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - боковые силы и моменты;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- два типа бокового возмущенного движения; - границы боковой устойчивости и пути её улучшения.
12	Продольная управляемость воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - балансировочные кривые; - усилия на органах управления; - динамические характеристики продольной управляемости.
13	Боковая управляемость воздушных судов В результате практических занятий у студентов формируются прочные знания по следующим вопросам: - поперечная и путевая управляемость; - балансировка при несимметричной тяге; - взаимосвязь между устойчивостью и управляемостью.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Аэродинамика и динамика полета: лабораторный практикум : методические рекомендации / составители Д. В. Айдаркин [и др.]. — Ульяновск : УИ ГА, 2020. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	https://e.lanbook.com/book/162523 (дата обращения: 30.05.2025).
2	Основы аэродинамики и динамики полета : учебное пособие : в 2 частях / В. И. Тимофеев, А. П. Ковалев, С. Г. Бурлуцкий [и др.]. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022 — Часть 2 : Аэродинамические характеристики тел различной формы — 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-8088-1801-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/341099 (дата обращения: 02.06.2025).
3	Основы аэродинамики и динамики полета : учебное пособие : в 2 частях / В. И. Тимофеев, А. П. Ковалев, С. Г. Бурлуцкий [и др.]. — Санкт-Петербург : ГУАП,	https://e.lanbook.com/book/341099 (дата обращения: 02.06.2025).

2022 — Часть 2 : Аэродинамические характеристики тел различной формы — 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-8088-1801-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
--	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office Word

MS Office Excel

MS Office Power Point

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением, и подключением к сети интернет. Для организации самостоятельной работы студентов необходима учебная аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета и сетевым ресурсам Интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом

РУТ (МИИТ).

Авторы:

специалист

П.Н. Бутусов

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.Е. Гончаров

Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Безряков