

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
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): Лётная эксплуатация гражданских воздушных судов

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: 1305736
Подписал: заместитель директора академии Безряков
Василий Витальевич
Дата: 05.06.2025

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):

ОПК-6 - Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств;

ПК-1 - Способен осуществлять летную эксплуатацию соответствующего типа самолетов гражданской авиации в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна.

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

Знать:

-основы математики и физики применительно к аэронавигационным дисциплинам;

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

Уметь:

-анализировать и рассчитывать аэродинамические характеристики

воздушных судов с применением базовых математических моделей;

-осуществлять летную эксплуатацию самолета 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:

Проректор

Я.М. Далингер

Заместитель директора академии

В.В. Безряков

Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Безряков