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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение
полетов воздушных судов,
утвержденной проректором ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ) Далингером Я.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Пилотируемые и беспилотные воздушные суда и основы теории полета

Направление подготовки: 25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов

Направленность (профиль): Организация аэропортовой деятельности

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1192300
Подписал: заместитель директора академии Краснов Евгений Сергеевич
Дата: 08.11.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося комплекса профессиональных знаний, умений и практических навыков в области основных принципов и законов аэродинамики и динамики полета самолета, а также конструкции гражданских воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование знаний о принципах и законах аэродинамики и динамики полета воздушного судна;
- формирование знаний о конструкции воздушных судов гражданской авиации;
- формирование знаний о системах воздушных судов гражданской авиации;
- формирование умений использования воздушных судов для целей экономики и граждан Российской Федерации;
- привитие практических навыков по эффективному применению воздушных судов для направлений деятельности организаций воздушного транспорта

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен организовывать технологические операции наземного обеспечения рейсов авиаперевозчиков в аэропортах, на аэродромах и посадочных площадках, исходя из вида аэропортовой деятельности.

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

Знать:

- классификацию, конструктивные особенности и лётно-технические характеристики пилотируемых и беспилотных воздушных судов;
- основы аэродинамики и динамики полёта, определяющие эксплуатационные ограничения и потребности воздушных судов при наземном обслуживании;
- факторы, влияющие на выбор технологических операций наземного обеспечения рейсов для различных типов воздушных судов в аэропортах, на аэродромах и посадочных площадках.

Уметь:

- анализировать лётно-технические характеристики и конструктивные особенности воздушных судов для определения состава и последовательности операций наземного обеспечения рейсов;

- учитывать влияние аэродинамических и динамических характеристик воздушных судов на организацию наземного движения и обслуживания;

- определять необходимые технологические операции наземного обеспечения в зависимости от типа воздушного судна и вида аэропортовой деятельности.

Владеть:

- навыками оценки потребностей воздушных судов различных типов в наземном обслуживании на основе их лётно-технических характеристик;

- методикой организации технологических операций наземного обеспечения рейсов с учётом конструктивных и эксплуатационных особенностей воздушных судов;

- навыками применения знаний об аэродинамике и динамике полёта для обеспечения безопасности и эффективности наземных операций в аэропортах и на посадочных площадках.

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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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	Атмосфера, параметры и физические свойства воздуха Рассматриваемые вопросы: - Строение атмосферы, тропосфера и стандартная атмосфера (МСА/ISA), изменение температуры и давления с высотой. - Основные параметры воздуха: температура, давление, плотность, единицы измерения и взаимосвязь через объединённый газовый закон. - Физические свойства воздуха: инертность, вязкость, сжимаемость, их влияние на обтекание летательного аппарата. - Установившийся поток, ламинарное и турбулентное течение, пограничный слой и его роль в аэродинамике.
2	Закон Бернулли и основы обтекания профиля крыла Рассматриваемые вопросы: - Уравнение неразрывности, статическое и динамическое давление, закон Бернулли как фундамент аэродинамики. - Обтекание несимметричного профиля крыла, распределение давления по поверхности, природа возникновения подъёмной силы. - Понятие хорды профиля, влияние формы профиля на аэродинамические характеристики.
3	Геометрия крыла, угол атаки и лобовое сопротивление Рассматриваемые вопросы: - Геометрические характеристики крыла в плане: размах, площадь, удлинение, сужение, стреловидность, угол поперечного V. - Угол атаки, центр давления, отличие угла атаки от угла тангажа. - Составляющие лобового сопротивления: профильное (давления и трения), индуктивное, волновое (кратко), способы снижения сопротивления.
4	Поляра крыла и аэродинамическое качество Рассматриваемые вопросы: - Построение поляры крыла, характерные углы атаки (нулевой подъёмной силы, наименьшего сопротивления, критический, наивыгоднейший). - Аэродинамическое качество, его зависимость от угла атаки, формы крыла и удлинения. - Формулы подъёмной силы и лобового сопротивления, влияние скорости, плотности и площади крыла на аэродинамические силы.
5	Органы управления и центровка воздушного судна Рассматриваемые вопросы: - Оси вращения самолёта и соответствующие органы управления: элероны, руль высоты, руль

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	направления. - Центровка, средняя аэродинамическая хорда (САХ), допустимый диапазон центровок. - Дополнительные органы управления: интерцепторы, цельноповоротный стабилизатор, триммеры и их назначение.
6	Механизация крыла Рассматриваемые вопросы: - Назначение механизации крыла для улучшения взлётно-посадочных характеристик воздушных судов. - Типы механизации: щитки, закрылки (Фаулера, щелевые), предкрылки, флапероны. - Влияние механизации на несущие свойства, критические углы атаки и аэродинамическое качество, особенности применения на взлёте и посадке.
7	Работа винта неизменяемого шага (ВФШ) Рассматриваемые вопросы: - Геометрические характеристики ВФШ: диаметр, хорда, крутка лопасти, угол установки. - Кинематика винта: поступь, относительная поступь, скольжение; аэродинамические силы на элементе лопасти. - Характеристики ВФШ: коэффициенты тяги и мощности, КПД, зависимость от поступи и частоты вращения. - Режимы работы винта (пропеллерный, нулевой тяги, тормозной, авторотации) и эксплуатационные ограничения.
8	Принципы полёта квадрокоптера Рассматриваемые вопросы: - Классификация мультироторных аппаратов, компоновочные схемы квадрокоптеров («+», «X», «H»). - Создание подъёмной силы несущими винтами фиксированного шага и управление за счёт дифференциального изменения оборотов двигателей. - Реактивный момент винтов и его компенсация, схемы вращения CW/CCW. - Бортовая система управления: полётный контроллер, датчики, регуляторы оборотов, режимы полёта. - Основные аэродинамические эффекты (влияние земли, вихревое кольцо, срыв потока, ветер) и требования безопасности эксплуатации.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ параметров стандартной атмосферы и физических свойств воздуха В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - расчета температуры, давления и плотности воздуха по условиям МСА/ISA на заданной высоте; - оценки влияния вязкости, инертности и сжимаемости воздуха на обтекание элементов воздушного судна; - определения характера течения в пограничном слое и условий возникновения отрыва потока.
2	Расчет параметров воздушного потока на основе уравнения неразрывности и закона Бернулли В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - определения статического и динамического давления в струйке переменного сечения; - расчета скорости и расхода воздуха при установившемся течении; - анализа распределения давления по обтекаемому телу и выявления зон повышенного и пониженного давления.
3	Определение геометрических и аэродинамических характеристик крыла

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - расчета геометрических параметров крыла: удлинения, сужения, стреловидности; - определения подъемной силы и лобового сопротивления по заданным коэффициентам; - анализа влияния формы крыла в плане на его аэродинамические характеристики.
4	Построение поляры крыла и оценка аэродинамического качества В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - построения поляры крыла по данным коэффициентов подъемной силы и сопротивления; - определения характерных углов атаки и аэродинамического качества; - анализа влияния скорости, плотности воздуха и площади крыла на подъемную силу и сопротивление.
5	Расчет центровки воздушного судна и анализ органов управления В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - определения средней аэродинамической хорды и положения центра масс воздушного судна; - проверки соответствия центровки допустимому диапазону центровок; - анализа работы элеронов, рулей высоты, руля направления и триммеров при управлении воздушным судном.
6	Оценка влияния механизации крыла на взлетно-посадочные характеристики В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - сравнения эффективности щитков, закрылков и предкрылков; - расчета изменения коэффициента подъемной силы при выпуске механизации крыла; - оценки влияния механизации на аэродинамическое качество и длины разбега и пробега.
7	Расчет характеристик воздушного винта неизменяемого шага В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - определения геометрической и относительной поступи воздушного винта; - расчета коэффициентов тяги, мощности и КПД винта; - анализа зависимости характеристик винта неизменяемого шага от частоты вращения, скорости и высоты полета.
8	Анализ аэродинамики и управления мультироторного БВС В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навыки: - определения компоновочной схемы мультироторного БВС и направления вращения винтов CW/CCW; - объяснения управления квадрокоптером по тангажу, крену, рысканию и вертикальному перемещению; - анализа функций полетного контроллера, IMU, барометра, GPS и ESC в обеспечении устойчивого полета.

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	Основы аэродинамики : учебное пособие / А. Н. Кусюмов, С. А. Кусюмов, Е. В. Романова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-7579-2678-0.	https://e.lanbook.com/book/399605 (дата обращения: 10.04.2024) — Текст электронный
2	Аэродинамика самолетов гражданской авиации : учебное пособие / составители Е. Н. Коврижных, А. Н. Мирошин. — Ульяновск : УИ ГА, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-7514-0299-0. 2021	https://e.lanbook.com/book/216455 (дата обращения: 10.04.2024) — Текст электронный
3	Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей : методические указания / составитель Г. В. Галли. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2022. — 68 с. 2022	https://e.lanbook.com/book/246875 (дата обращения: 10.04.2024) — Текст электронный
4	Кривель, С. М. Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета : учебное пособие для вузов / С. М. Кривель. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-9298-5. 2022	https://e.lanbook.com/book/189467 (дата обращения: 10.04.2024) — Текст электронный
5	Динамика полета. Практикум : учебное пособие / С. Д. Саленко, А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова, В. И. Петошин. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7782-4114-5. 2020	https://e.lanbook.com/book/152213 (дата обращения: 10.04.2024) — Текст электронный

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/

Справочно-правовая система «Гарант» https://base.garant.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 и практических занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой 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:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

ведущий специалист А.Г. Костылев

Согласовано:

Заместитель директора академии Е.С. Краснов

Председатель учебно-методической комиссии В.В. Безряков