

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____

Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____

Анискевич Юлия Владимировна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

- основные уравнения аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов
- физическая природа образования аэродинамических сил и моментов
- основы теории полёта;

умения:

- оценивать влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на безопасность и эффективность полетов воздушных судов;;

навыки:

- владение методикой расчета сил и моментов, действующих на воздушное судно на различных этапах полета
- владеть методикой расчета основных летно-технических характеристик воздушных судов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, АЭРОГАЗОДИНАМИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ПСК-1.7 — Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5
4	8	Раздел 1. Общие сведения и основные данные воздушных судов гражданской авиации. Определения летательного аппарата (ЛА) и воздушного судна (ВС). Классификация ЛА и ВС по способу создания подъемной силы. Классификация ЛА и ВС по назначению и взлетной массе. Основные агрегаты самолета, их назначение и характеристики. Определение летно-технических характеристик ВС.	6	4	2	2	2	10
4	8	Раздел 2. Основные понятия и уравнения движения газа. Физико-механические свойства воздуха. Методы исследования движения жидкости. Уравнение неразрывности. Понятие о потенциальном течении. Плоскопараллельное течение жидкости. Уравнения Бернулли для несжимаемой жидкости и сжимаемого газа. Параметры торможения потока газа. Критическая и максимальная скорости воздушного потока. Особенности сверхзвукового течения газа. Косые скачки уплотнения. Подobie потоков. Формулы экспериментальной аэродинамики. Аэродинамические трубы. Два режима течения вязкой жидкости. Понятие пограничного слоя. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Отрыв течения в пограничном слое.	20	12	6	6	8	10
4	8	Раздел 3. Аэродинамика несущих поверхностей. Понятие об аэродинамических силах, моментах и их коэффициентах. Системы координат. Геометрические параметры профиля, крыла, фюзеляжа. Режимы обтекания тел потоком вязкого газа (жидкости). Профиль в потоке несжимаемого газа, основные аэродинамические характеристики профиля. Крыло конечного размаха в потоке несжимаемого газа. Особенности обтекания крыла конечного размаха. Аэродинамические характеристики крыла конечного размаха. Влияние основных геометрических параметров крыла на его аэродинамические характеристики при малых числах М. Особенности аэродинамики несущих поверхностей на больших числах М. Влияние сжимаемости воздуха на аэродинамические характеристики профиля и крыла. Явление волнового кризиса. Критическое число М. Структура потока около обтекаемого тела при наличии местных сверхзвуковых зон. Волновое сопротивление, подъемная сила и продольный момент при околозвуковых скоростях. Особенности аэродинамики воздушного винта. Геометрические характеристики винта. Число и форма лопастей, диаметр. Угол установки лопастей, геометрический шаг. Винты фиксированного и изменяемого шага. Работа воздушного винта. Принцип создания тяги. Зависимость тяги винта от скорости полета и частоты вращения, преимущества винта изменяемого шага. Режимы работы винта: положительная тяга, отрицательная тяга, авторотация.	16	12	6	6	4	10
4	8	Раздел 4. Аэродинамические характеристики современных ВС. Аэродинамические характеристики современных гражданских ВС. Понятие об аэродинамической интерференции частей и аэродинамической компоновке самолета. Индуктивное сопротивление и полара самолета. Аэродинамическое качество и пути его повышения. Особенности аэродинамики самолета при движении вблизи земли. Механизация крыла.	8	4	2	2	4	10
4	8	Раздел 5. Крейсерские режимы полета воздушного судна. Горизонтальный полет, схема действующих сил и уравнения движения самолета. Понятия о потребной и располагаемой тяге горизонтального полета. Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей установившегося горизонтального полета. Диапазон скоростей горизонтального полета. Влияние эксплуатационных факторов и метеоусловий на характеристики горизонтального полета. Набор высоты, схема действующих сил и уравнения движения самолета. Тяга и скорость, потребные для набора высоты. Характеристики набора высоты. Влияние метеоусловий и эксплуатационных факторов на характеристики набора высоты. Моторное снижение, схема действующих сил и уравнения движения самолета. Планирование, схема действующих сил и уравнения движения самолета. Расчет дальности планирования, влияние направления и скорости ветра. Влияние метеоусловий и эксплуатационных факторов на характеристики снижения.	26	16	8	8	10	20
4	8	Раздел 6. Характеристики маневренности воздушного судна. Определение маневренности самолета, понятие перегрузки. Горизонтальные маневры: вираж и разворот. Правильный и неправильный вираж. Схема действующих сил и уравнения равновесия самолета при выполнении виража. Радиус и время виража, влияние скорости и угла крена. Органы управления и управляющие поверхности самолета, их эффективность. Характеристики управляемости.	8	4	2	2	4	10
4	8	Раздел 7. Дальность и продолжительность полета воздушного судна. Дальность и продолжительность горизонтального полета. Теоретический и практический потолок самолета. Техническая и практическая дальность полета. Влияние полетной массы, скорости и высоты на дальность и продолжительность полета.	6	4	2	2	2	10
4	8	Раздел 8. Взлетно-посадочные характеристики воздушного судна. Взлет самолета: определение, этапы взлета. Взлетные характеристики самолета: длина разбега, взлетная дистанция. Характерные скорости при взлете. Влияние параметров ВПП, эксплуатационных факторов и метеоусловий на взлетные характеристики самолета. Посадка самолета: определение, этапы посадки. Посадочные характеристики самолета: длина пробега, посадочная дистанция. Основные ограничения при посадке (масса, скорость, перегрузка). Влияние параметров ВПП, эксплуатационных факторов и метеоусловий на посадочные характеристики самолета.	12	8	4	4	4	10
4	8	Раздел 9. Методы динамики полета в задачах устойчивости и управляемости ВС. Системы координат, используемые в динамике полета. Уравнения движения самолета в проекциях на оси координат. Основные понятия и определения устойчивости и управляемости. Роль характеристик устойчивости и управляемости в обеспечении безопасности полета ВС. Методы исследования устойчивости и управляемости ВС. Основные показатели устойчивости и управляемости ВС.	6	4	2	2	2	10
Всего за 8 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения и основные данные воздушных судов гражданской авиации.	Взаимосвязь технических и летных характеристик ВС	2
2	Раздел 2. Основные понятия и уравнения движения газа.	Уравнение неразрывности.	2
3		Уравнение Бернулли.	2
4		Параметры торможения газового потока.	2
5	Раздел 3. Аэродинамика несущих поверхностей.	Геометрические характеристики крыла	2
6		Аэродинамические характеристики крыла	2
7		Режимы работы воздушного винта	2
8	Раздел 4. Аэродинамические характеристики современных ВС.	Механизация крыла	2
9	Раздел 5. Крейсерские режимы полета воздушного судна.	Определение основных характеристик установившегося горизонтального полета	2
10		Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей установившегося горизонтального полета.	2
11		Определение основных характеристик установившегося снижения	2
12		Определение основных характеристик установившегося набора высоты	2
13	Раздел 6. Характеристики маневренности воздушного судна.	Правильный вираж.	2
14	Раздел 7. Дальность и продолжительность полета воздушного судна.	Дальность и продолжительность горизонтального полета	2
15	Раздел 8. Взлетно-посадочные характеристики воздушного судна.	Расчет характеристик взлета ВС	2
16		Расчет посадочных характеристик ВС	2
17	Раздел 9. Методы динамики полета в задачах устойчивости и управляемости ВС.	Характеристики продольной статической устойчивости и управляемости ВС	2
Всего за 8 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения и основные данные воздушных судов гражданской авиации.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	2
2	Раздел 2. Основные понятия и уравнения движения газа.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	8
3	Раздел 3. Аэродинамика несущих поверхностей.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач	4
4	Раздел 4. Аэродинамические характеристики современных ВС.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению задач	4
5	Раздел 5. Крейсерские режимы полета воздушного судна.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	10
6	Раздел 6. Характеристики маневренности воздушного судна.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	4

7	Раздел 7. Дальность и продолжительность полета воздушного судна.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	2
8	Раздел 8. Взлетно-посадочные характеристики воздушного судна.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	4
9	Раздел 9. Методы динамики полета в задачах устойчивости и управляемости ВС.	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	2
Всего за 8 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8				Отч. по ПЗ		ДР			Отч. по ПЗ	ДР						ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.
2. А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. . Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
3. А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. П. В. Булат, С. Ю. Дудников, П. Н. Кузнецов. . Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов. М.: Спутник+, 2021, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://urait.ru/book/dinamika-poleta-izbrannye-raboty-498920> — Динамика полета. Избранные работы — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами исследования движения жидкости, особенностями сверхзвукового течения газа, силами, действующими на самолет в полете. Влияние конфигурации воздушного судна, величины полетной массы, режима работы двигателей, высоты полета, температуры и давления наружного воздуха, турбулентности атмосферы на параметры полёта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения и основные данные воздушных судов гражданской авиации.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. . Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (1) П. В. Булат, С. Ю. Дудников, П. Н. Кузнецов. . Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов: М.: Спутник+, 2021 (2)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Основные понятия и уравнения движения газа.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (5)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Аэродинамика несущих поверхностей.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач	А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (10)	4
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Аэродинамические характеристики современных ВС.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению задач	А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (16)	4
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Крейсерские режимы полета воздушного судна.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. . Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (2)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Характеристики маневренности воздушного судна.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета: Москва: Машиностроение, 2011 (20)	4
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Дальность и продолжительность полета воздушного судна.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета: Москва: Машиностроение, 2011 (20)	2
Итого по разделу 7		2
Раздел 8. Взлетно-посадочные характеристики воздушного судна.		

Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу и решению расчетных задач.	А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета: Москва: Машиностроение, 2011 (21)	4
Итого по разделу 8		4
Раздел 9. Методы динамики полета в задачах устойчивости и управляемости ВС.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета: Москва: Машиностроение, 2011 (1)	2
Итого по разделу 9		2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном методическими указаниями к практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Отчет принимается и работа считается выполненной при выполнении требований к оформлению отчета и получении не менее 60% правильных ответов на заданные вопросы преподавателя.

Варианты заданий представлены в УМК дисциплины.

Зачет

Зачет проводится в форме ответа на 2 вопроса.

"Зачтено" - студент дал ответ на два вопроса (с полнотой ответа не менее 50% на каждый).

"Не зачтено" - студент ответил только на один вопрос (второй вопрос остался без ответа).

Перечень вопросов к зачету размещен в УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	
4	8	Раздел 1. Общие сведения и основные данные воздушных судов гражданской авиации.	6	4	2	2	2	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 2. Основные понятия и уравнения движения газа.	20	12	6	6	8	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 3. Аэродинамика несущих поверхностей.	16	12	6	6	4	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 4. Аэродинамические характеристики современных ВС.	8	4	2	2	4	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Крейсерские режимы полета воздушного судна.	26	16	8	8	10	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 6. Характеристики маневренности воздушного судна.	8	4	2	2	4	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 7. Дальность и продолжительность полета воздушного судна.	6	4	2	2	2	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 8. Взлетно-посадочные характеристики воздушного судна.	12	8	4	4	4	10	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 9. Методы динамики полета в задачах устойчивости и управляемости ВС.	6	4	2	2	2	10	Отчет по практическому заданию
Всего за 8 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

Оценочные материалы по дисциплине АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

ОПК-5 - Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для улучшения взлетно-посадочных характеристик самолета на крыле обычно предусматривается система специальных устройств, получивших название «механизация крыла».

Обоснуйте целесообразность выпуска механизации при посадке самолета.

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Кто является основоположником авиационной аэродинамики? Чем он знаменит?

1. Циолковский К.Е.

2. Ломоносов М.В.

3. Жуковский Н.Е.

4. Ньютон Исаак

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Как изменяется величина подъемной силы, создаваемая самолетом на различных этапах полета, при условии движения с постоянной скоростью? Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо по мере увеличения подъемной силы.

1. Горизонтальный полет;

2. Набор высоты;

3. Снижение самолета.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите правильные утверждения про характерные скорости горизонтального полета.

1) Наивыгоднейшая скорость полета в эксплуатации устанавливается из условия прочности конструкции воздушного судна;

2) Минимальное значение потребной тяги достигается при наивыгоднейшей скорости полета;

3) Основные характерные скорости горизонтального полета (за исключением максимальной) растут с увеличением высоты полета;

4) Наибольшая дальность достигается при максимальной скорости полета.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие зависимости подходят для описания параметров установившегося прямолинейного горизонтального полета самолета?

$$1. V = \sqrt{\frac{2mg}{\rho S c_x}};$$

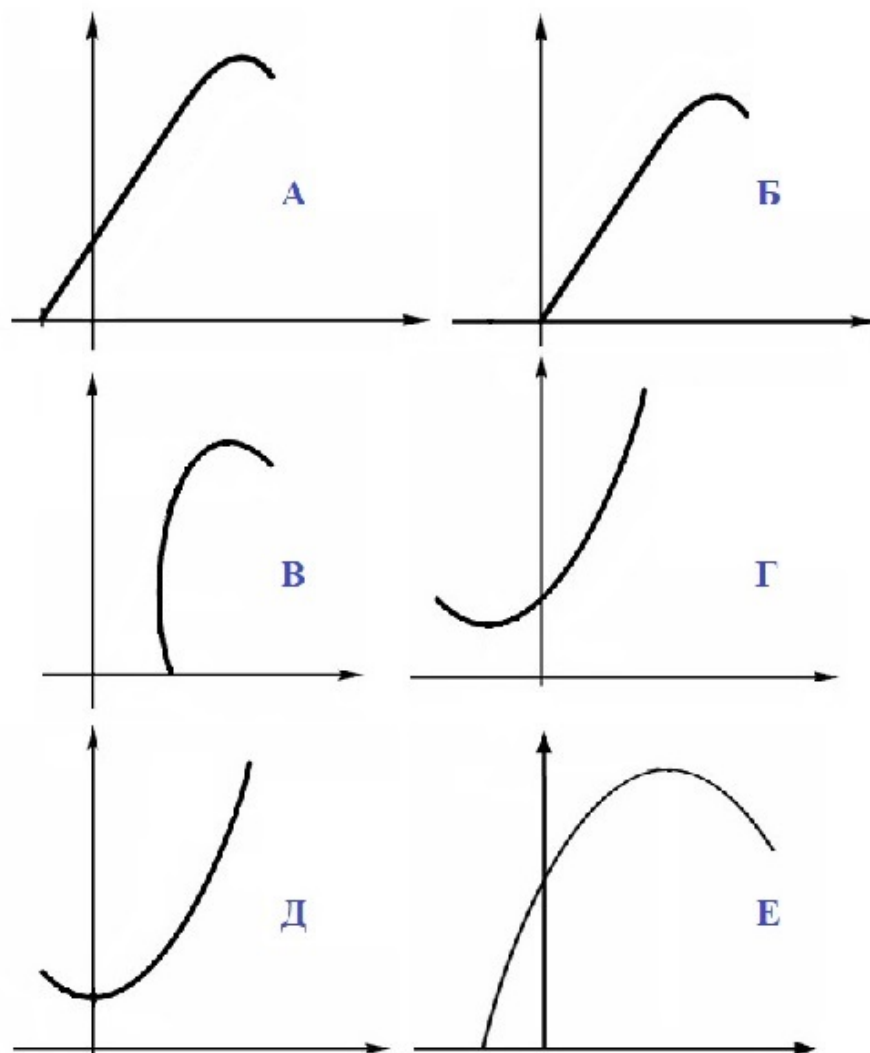
$$2. P \cos(\alpha + \varphi_{дв}) - X_a = 0;$$

$$3. Y_a - mg = m \frac{dV}{dt};$$

$$4. P = \frac{mg}{K}.$$

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между графиками:

- 1) поляра крыла;
- 2) график зависимости коэффициента аэродинамического качества крыла от угла атаки;
- 3) график зависимости коэффициента подъемной силы от угла атаки для симметричного профиля крыла;
- 4) график зависимости коэффициента лобового сопротивления от угла атаки для несимметричного профиля крыла;
- 5) график зависимости коэффициента подъемной силы от угла атаки для несимметричного профиля крыла.



№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Самолет с газотурбинной силовой установкой массой 90 тонн и площадью крыла 180 м² совершает установившийся горизонтальный полет на высоте 3 км (плотность 0,91 кг/м³). Аэродинамические характеристики самолета: $C_{y\alpha} = 0,4$; $C_{x\alpha} = 0,027$. Определите потребную скорость и потребную тягу горизонтального полета. Каким образом изменятся значения потребных и располагаемых тяг и потребной скорости горизонтального полета, если самолет будет двигаться на высоте 5 км (без учета сжимаемости воздуха)?

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

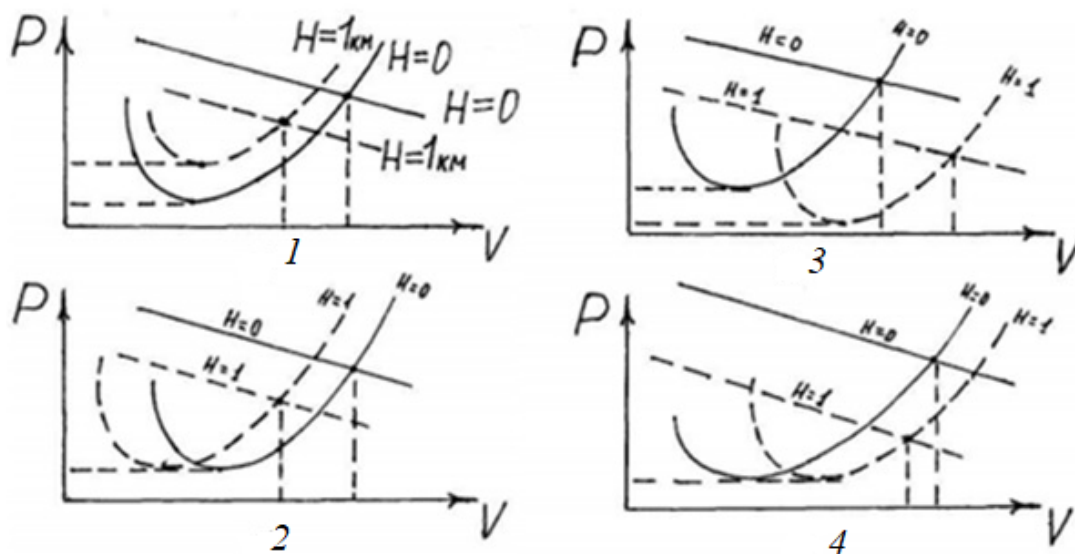
Установите правильную последовательность характерных скоростей горизонтального полета воздушного судна по мере их увеличения:

- 1 - крейсерская;

- 2 - минимальная;
- 3 - экономическая;
- 4 - наивыгоднейшая;
- 5 - максимальная.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

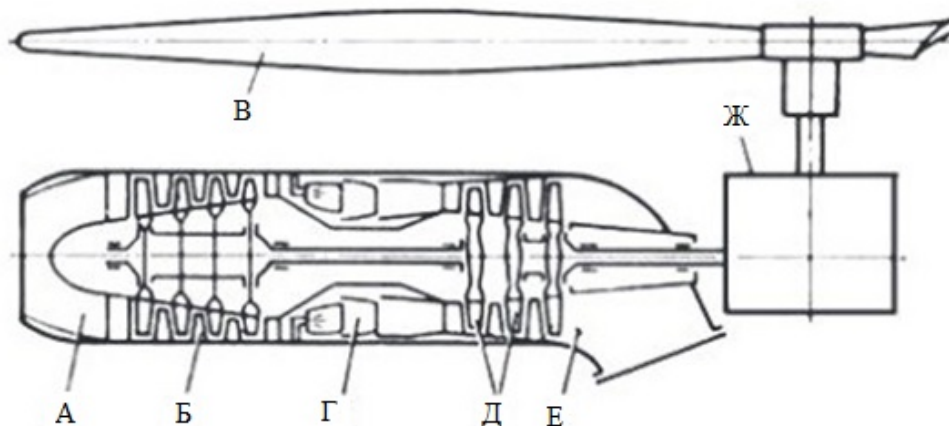
Самолет выполняет установившийся горизонтальный полет. На каком рисунке правильно показано влияние высоты полета (без учета сжимаемости воздуха) на величины потребной и располагаемой тяг?



№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

На представленной схеме вертолетного турбовального двигателя соотнесите указанные позиции:

- 1 – турбины для привода компрессора и воздушного винта;
- 2 – компрессор;
- 3 – сопло для отвода газов;
- 4 – воздухозаборник;
- 5 – камера сгорания;
- 6 – воздушный винт.



№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какое влияние оказывают эксплуатационные факторы на основные взлетные характеристики воздушного судна?

- 1) скорость отрыва самолета при увеличении давления воздуха в районе аэродрома повышается;
- 2) длина разбега самолета уменьшается, если взлет осуществляется со встречным ветром;
- 3) уменьшение коэффициента трения качения снижает длину разбега;
- 4) отклонение закрылков приводит к увеличению скорости отрыва.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

От чего зависит величина коэффициента подъемной силы крыла?

- 1 - скорости полета;
- 2 - параметров атмосферы (температура, давление);
- 3 - состояния поверхности крыла;
- 4 - компоновки самолета.