

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Механико-математический факультет
Кафедра инженерной механики и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____/Ганиев Р.Ф./
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Введение в конструкцию самолета

наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

Фундаментальные математика и механика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

Механика жидкости, газа и плазмы

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:

очная

(очная, очно-заочная)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры инженерной механики и прикладной математики
(протокол № _____, «__» _____ 20__ года)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности « программы специалитета » (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки; программы специалитета; программы магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение _____

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (*относится к базовой или вариативной части ОПОП ВО, или является факультативом*).

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Освоение следующих дисциплин:

Математический анализ

Алгебра

Дифференциальные уравнения

Уравнения с частными производными

Основы механики сплошной среды

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с компетенциями
ОПК-1 Готовность использовать фундаментальные знания в области механики сплошной среды в будущей профессиональной деятельности	Знать: <i>Основные элементы конструкции самолета и их функциональное назначение.</i>

4. Формат обучения **очный**

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Тема 1. Самолет. Аэродинамические силы. Авиационный комплекс. Аэродром, наземные службы. Типы самолётов. Назначение. Уравнение баланса масс самолёта. Весовые лимиты. Аэродинамический принцип полёта. Скоростной напор, подъёмная сила, сила сопротивления. Угол атаки. Аэродинамическое качество, вязкое сопротивление.	8	4	0	4	4
Тема 2. Нормы прочности. Характеристики прочности и жесткости конструкций самолетов, их частей и агрегатов. Нагрузка. Нормы прочности, нормы лётной годности АП-25. Классы самолётов - маневренные, ограниченно маневренные и неманевренные. Задание нагрузок через максимальную эксплуатационную перегрузку. Коэффициент безопасности. Полётные случаи.	8	4	0	4	4

Испытания самолётов.					
Тема 3. Основные виды нагружения и разрушения конструкции. Растяжение, сжатие, закон Гука. Основные прочностные характеристики материалов. Пример растяжения составного образца из двух материалов и различных сечений. Сдвиг, изгиб, кручение. Расчёт действующих напряжений. Общая потеря устойчивости при сжатии. Местная потеря устойчивости при сдвиге от перерезывающей силы или от кручения. Критическое напряжение местной потери устойчивости.	10	6	0	6	4
Тема 4. Крыло. Геометрические характеристики крыла (форма в плане, размах, удлинение, сужение, угол стреловидности). Площадь крыла, корневая хорда, концевая хорда. Геометрические характеристики профиля крыла: хорда, относительная толщина, относительная кривизна. Носовые, хвостовые части крыла. Конструктивно - силовые схемы крыльев. Центроплан. Основные компоненты силового набора крыла (КСС) – обшивка, стрингеры, нервюры, лонжероны, стенки. Их назначения. Типы. Схема передачи сил однолонжеронного крыла на фюзеляж. Нагрузки на крыло. Элементы конструкции однолонжеронного крыла.	6	2	0	2	4
Тема 5. Механизация крыла. Назначение, требования к механизации крыла. Зависимость коэффициента подъёмной силы от угла атаки для крыла с механизацией. Конструкция. Щитки, многощелевые закрылки, предкрылки, отклоняемые носки, спойлеры, интерцепторы.	8	4	0	4	2

Текущий контроль успеваемости (коллоквиум)	2				2
Тема 6. Конструкция оперения. Компонентные схемы оперения. Назначение, конструкция стабилизаторов и килей. Схемы оперения по расположению вертикального оперения (ВО). Схема сил, действующих на самолёт при разном расположении горизонтального оперения (ГО). Конструктивно - силовая схема оперения. Компоненты ВО и ГО. Конструкция руля высоты (РВ) и руля направления (РН). Весовая балансировка, триммеры, сервокомпенсаторы. Стыки ГО и ВО с фюзеляжем. Аэродинамическая компенсация: роговая, осевая компенсация. Сервокомпенсатор. Триммер.	10	6	0	6	4
Тема 7. Фюзеляж. Конструкция. Назначение. Формы. Параметры и характеристики фюзеляжей. Требования к фюзеляжу. Нагрузки на фюзеляж. Эпюры. Избыточное давление. Конструктивно - силовые схемы фюзеляжей. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа - обшивки, стрингеры, шпангоуты, балки-лонжероны.	8	4	0	4	4
Тема 8. Фюзеляж (продолжение). Схема работы фюзеляжа в районе большого выреза при передаче сил и моментов (грузовой отсек – бомболюк). Бимсы. Типы вырезов, силовые окантовки вырезов. Кабины. Назначение. Компонентка. Схемы нагружения элементов герметической кабины избыточным давлением. Гермоднище. Герметизация стыковых соединений фюзеляжа. Герметизация окон, люков, дверей.	10	6	0	6	4
Промежуточная аттестация: экзамен	4				4

Итого	72	36	36
--------------	-----------	-----------	-----------

**Внимание! В таблице должно быть зафиксировано проведение текущего контроля успеваемости, который может быть реализован, например, в рамках занятий семинарского типа.*

*** Часы, отводимые на проведение промежуточной аттестации, выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося*

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Вопросы коллоквиума (темы 1–5):

1. Что такое самолёт?
2. Типы самолётов. Назначение.
3. Основные элементы конструкции самолета.
4. Аэродинамический принцип полёта. Скоростной напор, подъёмная сила, сила сопротивления. Угол атаки. Аэродинамическое качество.
5. Авиационный комплекс: «Самолёт - аэродром - наземные службы».
6. Силы, действующие на самолет. Инерционные нагрузки.
7. Схемы балансировки самолёта. Горизонтальный полет.
8. Поляра самолёта. Аэродинамические коэффициенты.
9. Понятие о прочности и жесткости элементов конструкции.
10. Понятие о перегрузке.
11. Обеспечение безопасности полёта. Нормы летной годности
12. Эксплуатационные нагрузки. Коэффициент безопасности.
13. Максимальные эксплуатационные перегрузки для разных классов самолётов.
14. Остаточные деформации – условия их возникновения и предупреждения.
15. Маневренные перегрузки, их величина на разных режимах полета.
16. Виды испытаний самолета.
17. Основные виды нагружения конструкции.
18. Связь напряжений и деформации. Диаграмма деформирования материала.
19. Напряжение, деформация, коэффициент Пуассона. Деформация при сдвиге.
20. Изгиб. Напряжения. Рациональные формы сечения изгибных балок.
21. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
22. Кручение. Напряжения для сплошных и тонкостенных сечений.
23. Потеря устойчивости сжатых стержней. Коэффициенты заделки.
24. Местная потеря устойчивости пластин. Упругая и пластическая деформация после потери устойчивости.
25. Назначение крыла. Основные элементы конструкции крыла.
26. Геометрические характеристики крыла. Виды крыльев.
27. Нагрузки на крыло.
28. Механизация крыла. Виды и назначение элементов механизации.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Список билетов к экзамену:

1. Что такое самолёт?
2. Типы самолётов. Назначение.
3. Основные элементы конструкции самолета.
4. Аэродинамический принцип полёта. Скоростной напор, подъёмная сила, сила сопротивления. Угол атаки. Аэродинамическое качество.
5. Авиационный комплекс: «Самолёт - аэродром - наземные службы».
6. Силы, действующие на самолет. Инерционные нагрузки.
7. Схемы балансировки самолёта. Горизонтальный полет.
8. Поляра самолёта. Аэродинамические коэффициенты.
9. Понятие о прочности и жесткости элементов конструкции.
10. Понятие о перегрузке.
11. Обеспечение безопасности полёта. Нормы летной годности
12. Эксплуатационные нагрузки. Коэффициент безопасности.
13. Максимальные эксплуатационные перегрузки для разных классов самолётов.
14. Остаточные деформации – условия их возникновения и предупреждения.
15. Маневренные перегрузки, их величина на разных режимах полета.
16. Виды испытаний самолета.
17. Основные виды нагружения конструкции.
18. Связь напряжений и деформации. Диаграмма деформирования материала.
19. Напряжение, деформация, коэффициент Пуассона. Деформация при сдвиге.
20. Изгиб. Напряжения. Рациональные формы сечения изгибных балок.
21. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
22. Кручение. Напряжения для сплошных и тонкостенных сечений.
23. Потеря устойчивости сжатых стержней. Коэффициенты заделки.
24. Местная потеря устойчивости пластин. Упругая и пластическая деформация после потери устойчивости.
25. Назначение крыла. Основные элементы конструкции крыла.
26. Геометрические характеристики крыла. Виды крыльев.
27. Нагрузки на крыло.
28. Механизация крыла. Виды и назначение элементов механизации.

29. Конструктивно-силовая схема крыла. Назначение лонжерона.
30. Панели крыла и их назначение.
31. Нервюры крыла и их назначение.
32. Элероны- и интерцепторы - назначение и размещение на крыле.
33. Назначение оперения. Варианты компоновки оперения на самолете.
34. Назначение фюзеляжа. Основные элементы конструкции и их назначение.
35. Конструкция шпангоутов и их основные функции.
36. Нагрузки на фюзеляж. Эпюры.
37. Особенности нагружения герметических кабин фюзеляжа.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение

Навыки (владения, опыт деятельности) <i>(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.н.)</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
---	--------------------------------------	--	--	---

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:
– конспект лекций

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости):
Не требуется.
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
Не требуется.
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
Не требуется.
- Описание материально-технического обеспечения:
 - Аудитория
 - Экран
 - Проектор

9. Язык преподавания:

Русский

10. Преподаватель (преподаватели):

Приглашенные эксперты (ПрогрессТех, Боинг): А.М. Котельников, В.Г. Плотников, Б.Е. Троценко.
Доцент, к.ф.-м.н. Якунчиков Артем Николаевич

11. Автор (авторы) программы:

Анатолий Михайлович Котельников,

Валерий Григорьевич Плотников,

Доцент, к.ф.-м.н. Якунчиков Артем Николаевич