

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Динамика полёта

: 24.05.07 -

: 3, : 5

		5
1	()	3
2		108
3	, .	60
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	4
10	, .	48
11	(, ,)	.
12		

(): 24.05.07 -

1165 12.09.2016 . , : 23.09.2016 .

: 1,

(): 24.05.07 -

, 17 - 4 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПСК.31 способность и готовность участвовать в разработке принципиальных схем систем оборудования; в части следующих результатов обучения:

8.	,	,	.
8.			

2.

2.1

	(
--	---	--

.31. 8	,	,	.
1.О динамике полета САПС.		;	;
2.Об основных приемах и технологии расчета полета САПС.		;	;
3.Основные объекты, явления и процессы САПС.		;	;
4.Конструктивное устройство и назначение САПС.		;	;
5.Основные научно-технические проблемы и перспективы аварийного покидания.		;	;
.31. 8			
6.Использовать методы расчета траектории полета САПС.		;	;
7.Разрабатывать программы испытаний и экспериментальной отработки САПС.		;	;
8.Выполнения типовых проектировочных расчетов САПС (траектории полета катапультируемого кресла).		;	;

3.

3.1

	,	.	
: 5			
:			
1.	0	6	1, 2, 3, 4, 5
:			
2.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
:			
3.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:			

4.		0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:				
5.		0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

3.2

:				
: 5				
:				
1.		6	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:				
2.		6	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:				
3.		6	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

4.

:				
: 5				
1		3, 4, 5	12	0
<p>3 :</p> <p>:" 3 " - "].</p> <p>, 2014. - 32, [4] .: ,, .. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946</p> <p>: 160100, 160202, 551013 4-6</p> <p>/ . . . - ;[. . . , . . .].- , 2006. -</p> <p>74, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063580</p>				
2		3, 4, 5, 6, 7, 8	15	3

<p>4 :</p> <p>3</p> <p>2014. - 32, [4] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946</p> <p>160100, 160202, 551013 4-6</p> <p>74, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063580</p> <p>160100 "</p> <p>2011. - 21, [2] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047</p>		1, 2, 3, 4, 5	8	0
<p>1 2 :</p> <p>3</p> <p>2014. - 32, [4] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946</p> <p>5 160100</p> <p>"</p> <p>"/</p> <p>2011. - 21, [2] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047</p> <p>160100, 160202, 551013 4-6</p> <p>2006. - 74, [1] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063580</p> <p>[2015]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213581</p>		1, 2, 5	2	0
<p>1 2 :</p> <p>3</p> <p>2014. - 32, [4] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946</p> <p>5 160100</p> <p>"</p> <p>"/</p> <p>2011. - 21, [2] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047</p> <p>160100, 160202, 551013 4-6</p> <p>2006. - 74, [1] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063580</p> <p>[2015]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213581</p>		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	11	1

1. Дьяченко Ю. В. Расчет траектории полета катапультного кресла : учебное пособие [для 2-6 курсов ФЛА (спец. 131100) дневного отделения] / Ю. В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 63 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023000
2. Дьяченко Ю. В. Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов : учебное пособие для 2-4 курсов ФЛА (специальности 130100, 130300, 131100) дневного отделения / Ю. В. Дьяченко, В. А. Спарин, А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2003. - 511 с. : ил., табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946
2. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
4. Исследование воздействия высотных факторов на человека : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию для специальностей 160100, 160202, 551013 для 4-6 курсов ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев, И. В. Фомичева]. - Новосибирск, 2006. - 74, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063580

8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9. -

1	(-) , ,	

1	(Internet)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика полёта

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Динамика полёта приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПСК.31 способность и готовность участвовать в разработке принципиальных схем систем оборудования	з8. основы динамики полета, уравнения движения САПС, системы осей координат. основные параметры движения САПС	Введение. Назначение КК. Особенности конструкции КК. Основные агрегаты КК. Системы стабилизации КК в полете. Выбор системы осей координат и их взаимосвязь. Расчетные режимы катапультирования. Силы и моменты действующие на КК. Уравнение движения стреляющего механизма. Уравнение движения КК в свободном полете. Методы численного решения уравнения движения КК. Траектория КК в режиме прямолинейного полета. Траектории КК в сложных режимах полета. Общая схема процесса аварийного покидания. Особенности процесса на различных режимах полета. Стреляющие механизмы. Принцип работы. Реактивные ускорители и их принцип работы. Компоновка энергетических систем на кресле.	Контрольная работа, РГР, разделы 3-5	Экзамен, вопросы 1-28
ПСК.31	у8. определять аэродинамические характеристики и решать траекторные задачи САПС	Введение. Назначение КК. Особенности конструкции КК. Основные агрегаты КК. Системы стабилизации КК в полете. Выбор системы осей координат и их взаимосвязь. Расчетные режимы катапультирования. Силы и моменты действующие на КК. Уравнение движения стреляющего механизма. Уравнение движения КК в свободном полете. Методы численного решения уравнения движения КК. Траектория КК в режиме прямолинейного полета. Траектории КК в сложных режимах полета. Общая схема процесса аварийного покидания. Особенности процесса на различных режимах полета.	Контрольная работа, РГР, разделы 3-5	Экзамен, вопросы 1-28

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.31.

Экзамен (семестр 5) проводится в устной форме по билетам, варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПСК.31, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Динамика полёта», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-28 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Динамика полёта»

1. Уравнения движения катапультного кресла
2. Применение средств автоматики в системе управления

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет от 21 до 27 баллов.
- Ответ на билет для экзамена билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *от 28 до 34 баллов*.

• Ответ на билет для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *35 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система (БРС). Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами БРС, приведенными в рабочей программе дисциплины. Пороговый уровень, согласно требованиям БРС, составляет 50 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Динамика полёта»

1. Динамика полёта. Введение. Задачи курса.
2. Уравнения движения катапультного кресла (КК).
3. Системы осей координат. Основные параметры движения КК.
4. Взаимное положение систем координат. Геометрические и кинематические соотношения.
5. Внешние силы, действующие на КК.
6. Уравнение движения КК в проекциях на оси связанной системы координат.
7. Уравнения движения КК в проекциях на оси траекторной системы координат.
8. Исходные данные для расчёта траекторий.
9. Аэродинамические характеристики КК.
10. Ограничения высоты и скорости полёта.
11. Характеристики стреляющего механизма и располагаемые тяги.
12. Анализ влияния параметров полёта на ход кривых потребных и располагаемых тяг.
13. Диаграмма потребных и располагаемых тяг. Режимы полёта на диаграмме.
14. Режимы установившегося горизонтального полёта КК.
15. Статический и динамический потолок КК.
16. Учёт изменения кинетической энергии при наборе высоты
17. Дальность полёта. Основные понятия. Система уравнений для расчёта дальности горизонтального полёта.
18. Расчёт дальности полёта для КК. Влияние параметров полёта на ДП.
19. Учёт ветра при расчёте ДП. Способы увеличения ДП. (*самостоятельно*)
20. Маневренность самолёта. Перегрузка. Связь перегрузки с характером траектории.
21. Располагаемые значения перегрузок.
22. Устойчивость и управляемость. Основные понятия. Статическая и динамическая устойчивость.
23. Разделение движения КК на продольное и боковое.

24. Продольная статическая устойчивость КК по перегрузке и по скорости.
25. Влияние вращения КК на продольные силы и моменты.
26. Влияние вращения КК на боковые моменты.
27. Применение средств автоматики в системе управления.
28. Перспективные разработки в области динамики полёта КК.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Динамика полёта», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольной работы по дисциплине студенты должны самостоятельно углублено изучить отдельные темы курса по выбору студента или преподавателя, оформить результаты в виде реферата или свободного отчета-презентации в редакторе PowerPoint, Word, Excel. (Вариантов 16).

Рекомендуемая структура пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Основная часть (реферат)

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не предоставил результаты поисковой работы, оценка составляет менее 5 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент использовал только литературу, рекомендованную преподавателем от 5 до 6 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если использовались дополнительные источники, оценка составляет от 7 до 8 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если использовались научные публикации, работа студента направлена или опубликована в материалах конференции, студент выступил с докладом на конференции, оценка составляет от 9 до 10 баллов

Полученные баллы прибавляются к баллам, набранным в семестре, согласно правилам аттестации.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример тем контрольной работы

1. Динамика полёта. Проблемы и задачи.
2. Уравнения движения катапультного кресла (КК).
3. Системы осей координат. Основные параметры движения КК.
4. Взаимное положение систем координат. Геометрические и кинематические соотношения.

5. Внешние силы, действующие на КК.
6. Уравнение движения КК в проекциях на оси связанной системы координат.
7. Уравнения движения КК в проекциях на оси траекторной системы координат.
8. Исходные данные для расчёта траекторий.
9. Аэродинамические характеристики КК.
10. Ограничения высоты и скорости полёта.
11. Характеристики стреляющего механизма и располагаемые тяги.
12. Анализ влияния параметров полёта на ход кривых потребных и располагаемых тяг.
13. Диаграмма потребных и располагаемых тяг. Режимы полёта на диаграмме.
14. Режимы установившегося горизонтального полёта КК.
15. Статический и динамический потолок КК.
16. Учёт изменения кинетической энергии при наборе высоты
17. Дальность полёта. Основные понятия. Система уравнений для расчёта дальности горизонтального полёта.
18. Расчёт дальности полёта для КК. Влияние параметров полёта на ДП.
19. Учёт ветра при расчёте ДП. Способы увеличения ДП. (*самостоятельно*)
20. Маневренность самолёта. Перегрузка. Связь перегрузки с характером траектории.
21. Располагаемые значения перегрузок.
22. Устойчивость и управляемость. Основные понятия. Статическая и динамическая устойчивость.
23. Разделение движения КК на продольное и боковое.
24. Продольная статическая устойчивость КК по перегрузке и по скорости.
25. Влияние вращения КК на продольные силы и моменты.
26. Влияние вращения КК на боковые моменты.
27. Применение средств автоматики в системе управления.
28. Перспективные разработки в области динамики полёта КК.

Требования к оформлению пояснительной записки

Формат А4, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа 3,0. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов. Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Динамика полёта», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны рассчитать импульс силы тяги ракетного ускорителя, необходимого для обеспечения безопасной траектории полета катапультируемого кресла на двух режимах полета (Вариантов 16).

Рекомендуемая структура пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Основная часть: короткий литературный обзор по заданной теме и выполнение индивидуального расчетного задания. Ответы должны быть логически верно построены и содержать рисунки, графики, формулы.
4. Анализ полученных результатов
5. Заключение
6. Список литературы

Оцениваемые позиции: выполнение и защита (вопросы к защите п. 5)

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если решено менее 1 задачи (режимы полета), оценка составляет менее 10 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если рассчитан один режим полета, ответы на вопросы по защите не в полном объеме, оценка составляет от 10 до 15 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если рассчитан один режим полета и даны ответы на вопросы по защите в полном объеме, либо рассчитаны два режима полета, но ответы не в полном объеме, оценка составляет от 16 до 20 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если рассчитано два режима полета и даны ответы на вопросы по защите в полном объеме, оценка составляет от 21 до 25 баллов

Полученные баллы умножаются на коэффициент учета РГР в общем рейтинге модульно-рейтинговой системы и прибавляются к баллам, набранным в семестре, согласно правилам аттестации.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами

балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень задач для РГР:

Целью расчетно-графической работы является определение импульса силы тяги ракетного ускорителя, необходимого для обеспечения безопасной траектории полета катапультируемого кресла на двух режимах полета:

- 1) полет на высоте H со скоростью v ;
- 2) режим взлета на высоте $H=0$ со скоростью v_0 .

Для 1 режима схема процесса катапультирования и условия безопасного процесса показаны на рис.1. Условием безопасного катапультирования является прохождение КК относительно опасной точки киля (ОТК) в безопасном коридоре.

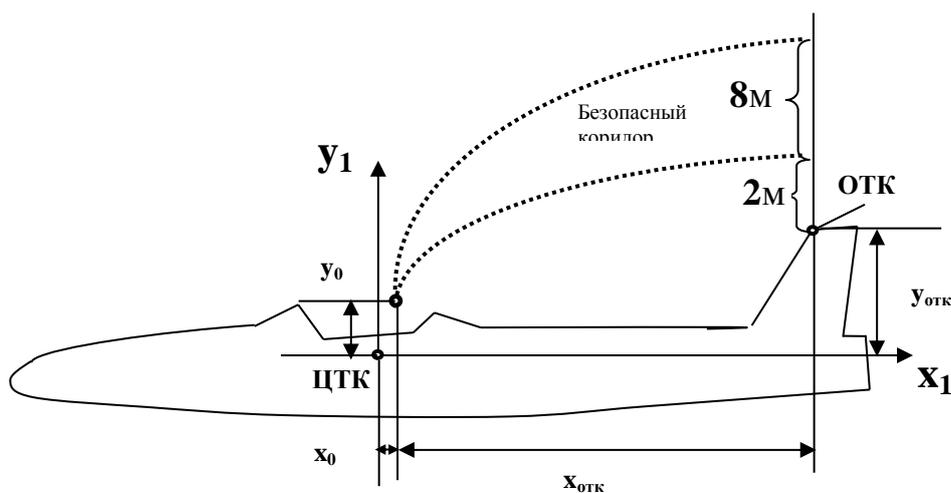


Рис.1. Схема безопасной траектории КК на 1 режиме

Для 2 режима условием безопасного катапультирования является подъем КК на высоту не менее 60м. (рис.2).

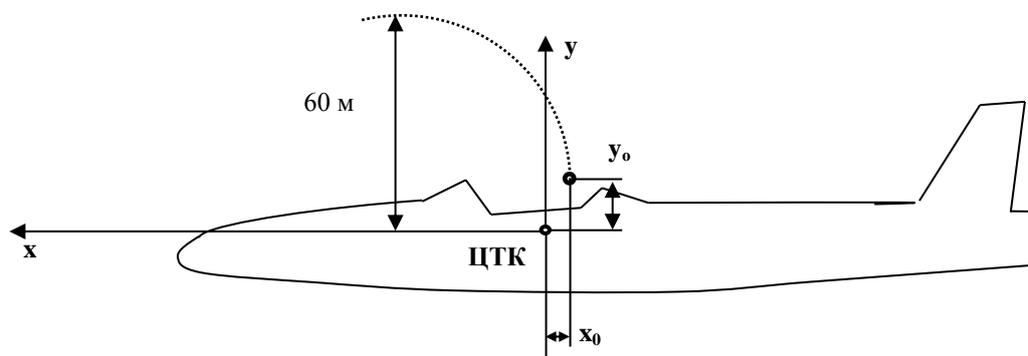


Рис.2. Схема безопасной траектории КК на 2 режиме

Общие исходные данные:

- масса кресла, $m=200$ кг,
- момент инерции кресла $I_z = 150$ кгм²,

- начальный угол установки кресла, $\gamma=12^0$ град,
- угол наклона вектора тяги РУ, $\varphi=75^0$ град,
- эксцентриситет вектора тяги РУ, $e=0,2$ м,
- плечо вектора тяги РУ, $e=0,15$ м,
- коэффициент аэродинамического сопротивления СС, $c_x^{cc} = 0,9$,
- площадь купола СС, $S_{cc} = 0,8$, м²,
- плечо СС, $l=1$ м,
- начальные координаты кресла $x_0=0,2$ м, $y_0=1,1$ м,
- начальная скорость кресла $v_{cm}=12$ м/с,

Варианты задания

№ варианта	1 режим		2 режим
	H, м	V, м/с	V, км/час
1	2000	160	150
2	3000	180	155
3	4000	200	160
4	5000	220	165
5	6000	240	170
	7000	250	175
6	8000	260	180
7	9000	270	185
8	10000	280	190
9	11000	290	195
10	12000	290	200
11	13000	280	205
12	14000	280	210
13	15000	270	215
14	16000	260	220
15	17000	260	225
16	18000	250	230

Требования к оформлению пояснительной записки

Формат А4, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа 3,0. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов. Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5.

5. Перечень вопросов к защите РГР

1. Динамика полёта. Введение. Задачи курса.
2. Уравнения движения катапультного кресла (КК).
3. Системы осей координат. Основные параметры движения КК.
4. Взаимное положение систем координат. Геометрические и кинематические соотношения.
5. Внешние силы, действующие на КК.
6. Уравнение движения КК в проекциях на оси связанной системы координат.
7. Уравнения движения КК в проекциях на оси траекторной системы координат.
8. Исходные данные для расчёта траекторий.

9. Аэродинамические характеристики КК.
10. Ограничения высоты и скорости полёта.
11. Характеристики стреляющего механизма и располагаемые тяги.
12. Анализ влияния параметров полёта на ход кривых потребных и располагаемых тяг.
13. Диаграмма потребных и располагаемых тяг. Режимы полёта на диаграмме.
14. Режимы установившегося горизонтального полёта КК.
15. Статический и динамический потолок КК.
16. Учёт изменения кинетической энергии при наборе высоты
17. Дальность полёта. Основные понятия. Система уравнений для расчёта дальности горизонтального полёта.
18. Расчёт дальности полёта для КК. Влияние параметров полёта на ДП.
19. Учёт ветра при расчёте ДП. Способы увеличения ДП. (*самостоятельно*)
20. Маневренность самолёта. Перегрузка. Связь перегрузки с характером траектории.
21. Располагаемые значения перегрузок.
22. Устойчивость и управляемость. Основные понятия. Статическая и динамическая устойчивость.
23. Разделение движения КК на продольное и боковое.
24. Продольная статическая устойчивость КК по перегрузке и по скорости.
25. Влияние вращения КК на продольные силы и моменты.
26. Влияние вращения КК на боковые моменты.
27. Применение средств автоматики в системе управления.
28. Перспективные разработки в области динамики полёта КК.