

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Ракетное вооружение»

Утверждено на заседании кафедры

«Наименование кафедры»

«15» 01 2020 г., протокол № 5

И.о.заведующего кафедрой



В.А. Никитин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Методы проектирования объектов баллистики»

основной профессиональной образовательной программы

высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

с направленностью (профилем)

Баллистика ракет и снарядов

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240303-01-20

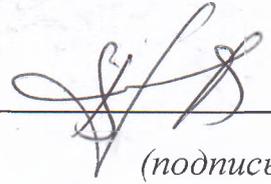
Тула 2020 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Морозов В.В., доцент., к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Содержание ФОС дисциплины (модуля) находится на кафедре РВ.

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.1)

1. Какой из нижеперечисленных этапов проектирования ракеты выполняется последним?

1. Эскизный проект
2. Научно-исследовательские работы
3. Рабочий проект
4. Технический проект

2. Определить состав комплекса ракетного оружия



3. Что из перечисленного не является методом наведения?

1. Погоня
2. Пропорциональное сближение
3. Наведение по лучу
4. Параллельное сближение

4. Какое выражение можно использовать для вычисления нормальной кинематической перегрузки?

1. $\cos\theta$
2. $\sin\theta$
3. $V\dot{\theta}/g$
4. V^2/R

5. Ракета пикирует по вертикальной траектории, при какой тяге двигателя ее перегрузка равна нулю?

1. $P = G$
2. $P = X_a$
3. $P = G - X_a$

6. На каком этапе проектирования проводятся прочностной расчет ракеты и стендовые испытания?

1. Общее проектирование
2. Конструирование
3. Летные испытания

7. Укажите наиболее значимый показатель эффективности комплекса

1. Время реакции
2. Вероятность поражения цели
3. Стоимость ракеты
4. Стартовая масса ракеты

8. Основная стадия создания нового комплекса включает в себя несколько этапов. На каком из этих этапов проводятся детальные теоретические и экспериментальные исследования функционирования ракеты в составе комплекса, разрабатываются имитационные модели ракеты и ее систем?

1. Формирование ТТЗ
2. Предэскизное проектирование
3. Эскизное проектирование
4. Рабочее проектирование

5. Изготовление опытного образца и летные испытания

9. Какая из приведенных ниже сил вызывает только искривление траектории ракеты?

1. $P \sin \alpha + Y_a - G \cos \theta$

2. $P \sin \alpha + X_a - G \sin \theta$

3. $P + Y - G \cos \theta$

4. $X_a - G \sin \theta$

10. Какая из перечисленных ниже сил вызывает изменение только модуля вектора скорости?

1. $P + G \cos \theta$

2. $P - X$

3. $P \sin \alpha - X$

4. $P \cos \alpha - X_a$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.2)

1. Какая из систем ракеты обладает максимальным объемом функций?

1. Система управления

2. Система наведения

3. Система стабилизации

4. Система компенсации веса

2. К каким требованиям относится «вероятность поражения цели одной ракетой»?

1. Тактические требования

2. Технические требования

3. Эксплуатационные требования

3. Управляющим моментом называют

1. момент силы, приложенной в фокусе по углу атаки ЛА

2. момент силы, вызванной работой только органов управления

3. момент управляющей силы

4. момент равнодействующей всех поверхностных сил

4. Какая из приведенных ниже сил не вызывает искривление траектории ракеты?

1. $G \cos \theta + Y_a$
2. $P \cos \alpha - X_a$
3. $P - X$
4. $P + G \cos \theta$

5. Какое условие обеспечивает полет по горизонтальной траектории?

1. $G = P \sin \alpha + Y_a$
2. $G = P + Y$
3. $G = P + Y_a$
4. $G = P \sin \alpha + X_a$

6. Ракета движется по вертикальной траектории. Какие параметры движения резко изменятся при выключении двигателя?

1. Угол наклона траектории
2. Скорость
3. Ускорение
4. Высота

7. Баллистическая ракета с работающим двигателем «зависла» над пусковым столом. Какие силы компенсирует тяга двигателя?

1. Вес
2. Сила притяжения Земли
3. Инерционная сила
4. Атмосферное давление

8. Какая аэродинамическая схема обладает максимальным аэродинамическим качеством?

1. Обычная
2. Бесхвостка
3. Утка
4. Поворотное крыло

9. Какая аэродинамическая схема обладает наилучшими динамическими свойствами?

1. Обычная
2. Бесхвостка
3. Утка
4. Поворотное крыло

10. Определите время работы РДТТ с цилиндрическим одноканальным зарядом с диаметрами 100 и 20 мм, если скорость горения 10 мм/с

1. 2 с
2. 3 с
3. 4 с
4. 0,5 с

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.3)

1. Какие органы управления не могут воздействовать на параметры движения ракеты в плоскостях тангажа и рыскания?

1. Интерцепторы
2. Дефлекторы
3. Сопловые насадки
4. Роллероны

2. Укажите условие прямолинейности наклонной траектории

1. $G \cos \theta = P \sin \alpha + Y_a$
2. $G \sin \theta = P \cos \alpha + Y_a$
3. $G \cos \theta = P + Y$
4. $G \cos \theta = P \cos \theta + X$

3. Какая аэродинамическая схема допускает использование максимальной степени статической устойчивости?

1. Обычная
2. Бесхвостка

3. Утка
4. Поворотное крыло

4. Какая аэродинамическая схема обладает минимальным шарнирным моментом?

1. Обычная
2. Бесхвостка
3. Утка
4. Поворотное крыло

5. Как изменится располагаемая перегрузка ракеты, если крылья сместить назад?

1. Уменьшится
2. Не изменится
3. Увеличится
4. Станет равной нулю

1. Какие органы управления не могут воздействовать на параметры движения ракеты в плоскостях тангажа и рыскания?

1. Интерцепторы
2. Дефлекторы
3. Сопловые насадки
4. Роллероны

2. Укажите условие прямолинейности наклонной траектории

1. $G \cos \theta = P \sin \alpha + Y_a$
2. $G \sin \theta = P \cos \alpha + Y_a$
3. $G \cos \theta = P + Y$
4. $G \cos \theta = P \cos \theta + X$

3. Какая аэродинамическая схема допускает использование максимальной степени статической устойчивости?

1. Обычная
2. Бесхвостка
3. Утка
4. Поворотное крыло

4. Какая аэродинамическая схема обладает минимальным шарнирным моментом?

1. Обычная
2. Бесхвостка
3. Утка
4. Поворотное крыло

5. Как изменится располагаемая перегрузка ракеты, если крылья сместить назад?

1. Уменьшится
2. Не изменится
3. Увеличится
4. Станет равной нулю

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.1)

1. Основное содержание процесса проектирования
2. Определение μ_T и m_O ЗУР схемы «дротик»
3. Математическая модель движения центра масс ЛА
4. Масса полезной нагрузки
5. Показатели и критерии эффективности ракеты
6. Определение μ_T и m_O одноступенчатой ракеты с пассивным участком траектории
7. Функция баллистического коэффициента
8. Статические свойства аэродинамических схем. Создание момента крена. Манёвренность
9. Статические свойства аэродинамических схем. Аэродинамическое качество. Степень статической устойчивости. Шарнирный момент
10. Определение μ_T и m_O РС с баллистической траекторией
11. Относительная масса топлива одноступенчатой ракеты
12. Профиль скорости на пассивном участке полета
13. Стартовая масса одноступенчатой ракеты
14. Проектный аэродинамический расчет
15. Приближенное определение μ_T при сложном законе движения
16. Коэффициент качества конструкции РДТТ
17. Математическая модель движения центра масс ЛА
18. Масса полезной нагрузки
19. Функция баллистического коэффициента
20. Статические свойства аэродинамических схем. Создание момента крена. Манёвренность

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.2)

1. ЛА имеет следующие относительные координаты характерных точек: $\bar{x}_T = 0.5$; $\bar{x}_{F\alpha} = 0.55$; $\bar{x}_{F\delta} = 0.1$ и следующие значения аэродинамических производных: $C_y^\alpha = 0.4$ 1/град; $C_y^\delta = 0.025$ 1/град. Указать аэродинамическую схему и найти $\alpha_{бал}$, если $\delta = 12^\circ$
2. Заряд имеет форму цилиндрической одноканальной шашки с диаметрами 116 мм и 20 мм. Закон горения топлива $u = 0.004 \left(\frac{p}{10^6}\right)^{0.5}$, м/с. Найти давление в КС, при котором заряд сгорит за 2 с.
3. Найти скорость установившегося полета ПТУР при следующих исходных данных: $D = 100$ мм; $C_{xa} = 0.5$; $P = 200$ Н, $\rho = 1,225$ кг/м³
4. Топливный заряд РДТТ выполнен в виде цилиндрической одноканальной шашки с диаметрами 100 мм и 60 мм и длиной 500 мм. Заряд забронирован по торцам и внешней поверхности. Плотность топлива $\rho = 1600$ кг/м³. Закон горения $u = 0.008 \left(\frac{p}{10^6}\right)^{0.2}$, м/с. Найти давление в КС в конце работы двигателя, если давление в начале работы – 10 МПа.
5. ЛА у которого $\bar{x}_T = \bar{x}_{F\delta}$, а органы управления отклонены на угол 15° движется со скоростью 400 м/с при плотности воздуха $\rho = 1$ кг/м³. Найти располагаемую перегрузку, если $S_{кр} = 0.01$ м², $C_{y_{акр}}^\delta = 0.1$ 1/град, а масса $m = 20$ кг
6. РДТТ с внутренним диаметром КС 300 мм снаряжен зарядом, состоящим из 7 цилиндрических одноканальных шашек с внутренним диаметром 20 мм. Закон горения топлива $u = 0.012 \left(\frac{p}{10^6}\right)^{0.4}$, м/с. Найти давление в КС, при котором заряд сгорит за 0,5с.
7. Какие силы компенсирует тяга ракетного двигателя?
8. Как уменьшение баллистического коэффициента отражается на летных характеристиках ЛА?
9. Как увеличение модуля степени статической устойчивости РС отразится на потребной площади стабилизаторов?
10. Какие физические факторы ограничивают удлинение фюзеляжа РС?
11. Какие слагаемые должен содержать аппроксимирующий полином профиля скорости при равноускоренном полете?

12. В каком случае при постоянной тяге ракета будет двигаться с положительным ускорением?

13. какой показатель профиля скорости ЗУР в наибольшей степени влияет на ее стартовую массу?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.3)

Задача №1

Определить потребную относительную площадь консолей крыла по следующим исходным данным:

1. Система управления двухканальная – проводная, полуавтоматическая, слежение за ракетой в ИК диапазоне;
2. Расчетная точка траектории соответствует минимальной дальности полета $X_{min} = 200$ м
3. Параметры формы крыла $\lambda_k = 2$, $\eta_k = 1,5$, $\chi_{0,5} = 0$, $\bar{c} = 0,08$
4. Параметры профиля скорости соответствуют рисунку приведенному в первой задаче
5. Масса ракеты в расчетной точке $m = 15$ кг.
6. Принять $\alpha_{бал.мах} = 6^\circ$
7. калибр ракеты $D = 0,135$ м
8. скорость цели $V_{ц} = 10$ м/с
9. аэродинамическая схема - утка

Задача №2

Определить координату центра масс ЛА в момент старта и после 10 с полета по следующим исходным данным:

1. Калибр ракеты $D = 0,135$ м
2. Требуемую среднюю плотность компоновки задать самостоятельно.
3. Компоновка: отсек №1 Аппаратурный - масса 2 кг, отсек №2 БРП (воздушно-динамический привод) - масса 1,5 кг, отсек №3 БЧ - масса 4 кг, отсек №4 ДУ (заряд торцевого горения - масса топлива 3 кг, скорость горения 7 мм/с), отсек №5 Аппаратурный+Крылья - масса 2,3 кг.
4. Форму носовой части ракеты задать самостоятельно.

Задача №3

Определить потребную относительную площадь консолей крыла по следующим исходным данным:

1. Система управления двухканальная – проводная, полуавтоматическая, слежение за ракетой в ИК диапазоне;
2. Расчетная точка траектории соответствует минимальной дальности полета $X_{min} = 100$ м
3. Параметры формы крыла $\lambda_k = 1,5$, $\eta_k = 5$, $\chi_{0,5} = 30$, $\bar{c} = 0,06$
4. Параметры профиля скорости соответствуют рисунку приведенному в первой задаче
5. Масса ракеты в расчетной точке $m = 25$ кг.
6. Принять $\alpha_{бал.мах} = 4^\circ$
7. калибр ракеты $D = 0,152$ м
8. скорость цели $V_{ц} = 15$ м/с
9. аэродинамическая схема - утка

Задача №4

Определить координату центра масс ЛА в момент старта и после 3 с полета по следующим исходным данным:

1. Калибр ракеты $D = 0,152$ м
2. Требуемую среднюю плотность компоновки задать самостоятельно.
3. Компоновка: отсек №1 Аппаратурный - масса 1 кг, отсек №2 БРП - масса 2,5 кг, отсек №3 БЧ - масса 6 кг, отсек №4 ДУ (заряд торцевого горения - масса топлива 4 кг, скорость горения 10 мм/с), отсек №5 Аппаратурный+крылья - масса 2 кг.
4. Форму носовой части ракеты задать самостоятельно.

Задача №5

Определить потребную относительную площадь консолей крыла по следующим исходным данным:

1. Система управления двухканальная – проводная, полуавтоматическая, слежение за ракетой в ИК диапазоне;
2. Расчетная точка траектории соответствует минимальной дальности полета $X_{min} = 150$ м
3. Параметры формы крыла $\lambda_k = 2,5$, $\eta_k = 1$, $\chi_{0,5} = 0$, $\bar{c} = 0,08$
4. Параметры профиля скорости соответствуют рисунку приведенному в первой задаче
5. Масса ракеты в расчетной точке $m = 45$ кг.

6. Принять $\alpha_{\text{бал.мах}} = 4^\circ$
7. калибр ракеты $D = 0,160$ м
8. скорость цели $V_{\text{ц}} = 10$ м/с
9. аэродинамическая схема - утка

Задача №6

Определить координату центра масс ЛА в момент старта и после 10 с полета по следующим исходным данным:

1. Калибр ракеты $D = 0,16$ м
2. Требуемую среднюю плотность компоновки задать самостоятельно.
3. Компоновка: отсек №1 Аппаратурный - масса 2,4 кг, отсек №2 БРП - масса 2,5 кг, отсек №3 БЧ - масса 6 кг, отсек №4 ДУ (заряд торцевого горения - масса топлива 6 кг, скорость горения 12 мм/с), отсек №5 Аппаратурный+крылья - масса 3 кг.
4. Форму носовой части ракеты задать самостоятельно.

Задача №7

Определить потребную относительную площадь консолей крыла по следующим исходным данным:

1. Система управления двухканальная – проводная, полуавтоматическая, слежение за ракетой в ИК диапазоне;
2. Расчетная точка траектории соответствует минимальной дальности полета $X_{\text{min}} = 1000$ м
3. Параметры формы крыла $\lambda_{\text{к}} = 1,2$, $\eta_{\text{к}} = 1,5$, $\chi_{0,5} = 10$, $\bar{c} = 0,06$
4. Параметры профиля скорости соответствуют рисунку приведенному в первой задаче
5. Масса ракеты в расчетной точке $m = 18$ кг.
6. Принять $\alpha_{\text{бал.мах}} = 12^\circ$
7. калибр ракеты $D = 0,09$ м
8. скорость цели $V_{\text{ц}} = 300$ м/с
9. аэродинамическая схема - утка

Задача №8

Определить координату центра масс ЛА в момент старта и после 10 с полета по следующим исходным данным:

1. Калибр ракеты $D = 0,09$ м

2. Требуемую среднюю плотность компоновки задать самостоятельно.

3. Компоновка: отсек №1 Аппаратурный - масса 0,5 кг, отсек №2 БРП - масса 0,8кг, отсек №3 БЧ - масса 1,5 кг, отсек №4 ДУ (заряд торцевого горения - масса топлива 2 кг, скорость горения 7 мм/с), отсек №5 Аппаратурный+крылья - масса 2,3 кг.

4. Форму носовой части ракеты задать самостоятельно.