

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) **Юнаков Л. П.**
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ 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	34	34	0	0	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И _____
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Жеребин Александр Иванович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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:

ПСК-08 — способность разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-08

знания:

- на уровне представлений: знать основные задачи и характеристики беспилотных авиационных систем (БАС), место систем запуска в использовании БАС;
- на уровне воспроизведения: знать основные типы систем запуска, различающиеся по эксплуатационным характеристикам применительно к системам запуска на холодном и горячем газе;
- на уровне понимания: знать потребный состав пневматических типов систем запуска БАС и способы определения их характеристик;

умения:

- теоретические: усвоение перечня характеристик систем запуска применительно к использованию этих систем в задачах эксплуатации БАС;
- практические: использование подходов теоретической механики, механики сплошной среды, общинженерных дисциплин по конструированию;

навыки:

- проведение анализа возможных параметров и характеристик систем запуска;
- проведение выбора среди решений по использованию в задачах запуска в рамках БАС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ЗАПУСКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АГРЕГАТЫ СТАРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УНИРС**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ПСК-04 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

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		ПСК-08
4	8	Раздел 1. Введение. 1 Общие представления о БАС 2 Задачи, решаемые системами с БАС. Примерный состав систем, использующих БАС 3 Задачи использования БАС 4 Задачи противостояния БАС.	7	2	2	5	10
4	8	Раздел 2. Классификация БАС. 1 Классификация UVS International 2 Российская универсальная классификация 3 Классификация БАС по радиусу действия 4 Классификация БАС по конструкции 5 Другие виды классификации.	14	4	4	10	15
4	8	Раздел 3. Катапультные системы запуска БАС. 1 Запуск с использованием упругих элементов 2 Использование систем с полиспастами для запуска БАС 3 Источники рабочего тела для полиспастных систем. Пневматические. На горячем газе 4 Сопутствующие задачи при использовании полиспастных систем.	16	6	6	10	15
4	8	Раздел 4. Рассмотрение задачи запуска БАС катапультной на основе полиспаста. 1 Оценка приведенной массы катапульты. Уравнение для движения приведенной массы 2 Приведенная масса катапульты с полиспастом 3 Результаты оценочных расчетов параметров использования пневматической катапульты.	18	8	8	10	20
4	8	Раздел 5. Газодинамические системы запуска. 1 Основные представления о использовании стартовых ускорителей 2 Оценка потребных значений параметров стартового ускорителя 3 Особенности конструирования корпусов стартовых ускорителей 4 Пример конструктивного исполнения сопловой заглушки стартового ускорителя 5 Сопутствующие задачи при использовании стартового ускорителя.	28	8	8	20	20
4	8	Раздел 6. Задача выпуска автоматической спасательной системы (АСС) с борта БАС. 1 Автоматические спасательные системы, устанавливаемые на БАС 2 Выпуск АСС механическим приводом 3 Выпуск АСС по поршневой схеме холодным газом 4 Выпуск АСС по поршневой схеме горячим газом 5 Выпуск АСС по газодинамической схеме 6 Выпуск АСС аэродинамическим воздействием 7 Системы MAGNUM, PARALIFE, Cyndron, БПС (быстродействующая парашютная система).	12	3	3	9	10
4	8	Раздел 7. Рассмотрение задачи выпуска АСС по поршневой схеме горячим газом. 1 Общие сведения о пироэнергодатчиках 2 Вопросы проектирования пиротехнической системы 3 Расчетная схема БПС 4 Оценка величины давления в начальном объеме пиротолкателя 5 Корректировка величины давления в начальном объеме пиротолкателя 6 Оценка параметров движения отделяемой массы.	13	3	3	10	10
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	5
2	Раздел 2. Классификация БАС.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	10
3	Раздел 3. Катапультные системы запуска БАС.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	10
4	Раздел 4. Рассмотрение задачи запуска БАС катапультной на основе полиспаста.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	10
5	Раздел 5. Газодинамические системы запуска.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	20
6	Раздел 6. Задача выпуска автоматической спасательной системы (АСС) с борта БАС.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	9
7	Раздел 7. Рассмотрение задачи выпуска АСС по поршневой схеме горячим газом.	Оформление конспекта и подготовка к лекции	10
Всего за 8 семестр			74

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						ДР		ВПЗ		ДР				ВПЗ		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 36 экз.
2. . Основы проектирования ракетных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. А. Б. Яковлев. . Пневматический привод летательных аппаратов. Омск: ОмГТУ, 2018, эл. рес.
4. А. И. Мильченко. . Прикладная механика. М.: Академия, 2013, 30 экз.
5. Б. А. Храмов, О. В. Андреев. . Основы теории и проектирования стартового оборудования. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
6. Б. А. Храмов, О. В. Андреев. . Основы теории и проектирования стартового оборудования. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 17 экз.
7. Б. Т. Ерохин. . Теория и проектирование ракетных двигателей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. В. Г. Долбенков, С. М. Дудин. . Защитные устройства пусковых установок. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
9. В. И. Балобан. . Основы теории и конструирования ракетных двигателей твёрдого топлива. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
10. В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. В. И. Погорелов. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.
12. В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 61 экз.
13. Л. М. Макаров. . Проектирование беспилотных транспортных средств. Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023, эл. рес.
14. М. Н. Охочинский. . Системы аварийного спасения в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 6 экз.
15. М. Н. Охочинский. . Введение в ракетно-космическую технику. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
16. М. Н. Охочинский. . Системы аварийного спасения в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
17. М. Н. Охочинский. . Неожиданные технические решения в ракетно-космических системах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 5 экз.
18. П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, К. П. Учаева. . Теоретическая механика. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
19. Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: Техносфера, 2015, эл. рес.
20. С. И. Макаренко. . Противодействие беспилотным летательным аппаратам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
21. С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
22. С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 26 экз.
23. Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;

2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

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. 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 **СИСТЕМЫ ЗАПУСКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-08 способность разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими сведениями о беспилотных летательных аппаратах, их классификации, различных системах их запуска, катапультных и газодинамических системах запуска.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Введение.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	<p>С. И. Макаренко. . Противодействие беспилотным летательным аппаратам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)</p> <p>. Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1)</p> <p>С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-3)</p> <p>Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)</p> <p>Б. А. Храмов, О. В. Андреев. . Основы теории и проектирования стартового оборудования: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-4)</p> <p>Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика: М.: Техносфера, 2015 (1)</p> <p>В. И. Погорелов. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Москва: Юрайт, 2019 (1)</p> <p>Л. М. Макаров. . Проектирование беспилотных транспортных средств: Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023 (1-2)</p>	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Классификация БАС.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	<p>С. И. Макаренко. . Противодействие беспилотным летательным аппаратам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2)</p> <p>Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика: М.: Техносфера, 2015 (2)</p> <p>Б. А. Храмов, О. В. Андреев. . Основы теории и проектирования стартового оборудования: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)</p> <p>В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Москва: Юрайт, 2020 (1-2)</p>	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Катапультные системы запуска БАС.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	<p>Б. А. Храмов, О. В. Андреев. . Основы теории и проектирования стартового оборудования: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-5)</p> <p>В. Г. Долбенков, С. М. Дудин. . Защитные устройства пусковых установок: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1)</p> <p>С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.</p>	10

	Ф. Устинова, 2023 (2-3) Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2-3)	
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Рассмотрение задачи запуска БАС катапультной на основе полиспаста.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	А. И. Мильченко. . Прикладная механика: М.: Академия, 2013 (4) П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, К. П. Учаева. . Теоретическая механика: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2,4) Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-5)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Газодинамические системы запуска.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	Б. Т. Ерохин. . Теория и проектирование ракетных двигателей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-5) В. И. Балобан. . Основы теории и конструирования ракетных двигателей твёрдого топлива: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-4) В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2) С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (3) . Основы проектирования ракетных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (3)	20
Итого по разделу 5		20
Раздел 6. Задача выпуска автоматической спасательной системы (АСС) с борта БАС.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	А. Б. Яковлев. . Пневматический привод летательных аппаратов: Омск: ОмГТУ, 2018 (1) М. Н. Охочинский. . Системы аварийного спасения в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-3)	9
Итого по разделу 6		9
Раздел 7. Рассмотрение задачи выпуска АСС по поршневой схеме горячим газом.		
Оформление конспекта и подготовка к лекции	М. Н. Охочинский. . Введение в ракетно-космическую технику: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1) М. Н. Охочинский. . Системы аварийного спасения в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2) . Основы проектирования ракетных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) С. И. Макаренко. . Противодействие беспилотным летательным аппаратам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1) М. Н. Охочинский. . Неожиданные технические решения в ракетно-космических системах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2)	10
Итого по разделу 7		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- экзамен.

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.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Выполнение задания является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по соответствующему разделу дисциплины.

Оценивается полнота, соответствие заданию, верность полученных результатов и способность их объяснить.

Если задание соответствует указанным требованиям, оно считается выполненным.

Примеры заданий по темам ПЗ входят в состав УМК дисциплины

Экзамен

Экзамен по дисциплине проходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы преподавателя из списка вопросов к экзамену.

Критерии оценивания:

- правильные ответы на 60-69% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «удовлетворительно», на 70-84% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «хорошо», на более чем 84% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «отлично»;
 - менее 60% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «не удовлетворительно».
- Перечень вопросов к зачету представлен 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		ПСК-08	
4	8	Раздел 1. Введение.	7	2	2	5	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 2. Классификация БАС.	14	4	4	10	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 3. Катапультные системы запуска БАС.	16	6	6	10	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 4. Рассмотрение задачи запуска БАС катапультной на основе полиспаста.	18	8	8	10	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 5. Газодинамические системы запуска.	28	8	8	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 6. Задача выпуска автоматической спасательной системы (АСС) с борта БАС.	12	3	3	9	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 7. Рассмотрение задачи выпуска АСС по поршневой схеме горячим газом.	13	3	3	10	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

Критерии оценивания

ПСК-08

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Напишите аббревиатуру, соответствующую такому определению:
«Воздушное судно (или несколько связанных между собой ВС) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту»
- № 2 Какое понятие соответствует следующему определению:
«Самоорганизующаяся динамическая сложная автономная беспилотная авиационная система (АБАС), действующая как единое целое, в состав которой входят более трех автономных беспилотных ВС, функциональное поведение которой определяется внутренними динамическими алгоритмами
- № 3 Беспилотные летательные аппараты появились в 1990-х годах
- № 4 Какой конструктивный размер катапультной установки определяют параметры: значение требуемой скорости запуска и допустимая перегрузка при запуске?
- № 5 Оптимальным законом распределения тягового усилия является
- № 6 В каком случае угловая скорость всех блоков подвижной обоймы полиспаста будет одинаковой?
- № 7 Как называется элемент разноскоростной системы относительно которого записываются уравнения движения?
- № 8 Что такое приведенная сила?
- № 9 При каком способе старта используется газодинамическая схема старта?
- № 10 Какое давление в выходном сечении обычно обеспечивает сопло стартового ускорителя?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Отметьте все правильные ответы. Корпуса стартовых ускорителей БПЛА выполняются...
- из сталей
- из углепластиков
- из стеклопластиков
- из углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ)
- № 2 Заряды стартовых ускорителей БПЛА выполняются...
- Торцевого горения
- Трубка всестороннего горения
- Трубка, бронирования по наружной поверхности
- С передними пропилами типа «зонтик»
- № 3 Отметьте все правильные ответы. Вариант исполнения автоматической спасательной системы для БПЛА ...
- Зависит только от аэродинамической схемы БПЛА
- Зависит от массы БПЛА
- Зависит от назначения БПЛА
- Зависит только от высоты полета БПЛА
- № 4 Отметьте все правильные ответы.

	Классификация по типу силовой установки...
	Классификация по типу двигателя
	Классификация по типу источника энергии на борту
	Классификация по типу заправки бортового источника энергии
№ 5	Классификация по типу запуска двигателя Отметьте все правильные ответы.
	Классификация по направлению посадки
	С возможностью вертикальной посадки
	С возможностью горизонтальной посадки
	С возможностью посадки лавированием
№ 6	С возможностью комбинированной посадки Отметьте все правильные ответы.
	Российская универсальная классификация построена на совокупности признаков
	Взлетная масса
	Дальность полета
	Направление взлета и посадки
№ 7	Вид работ Отметьте все правильные ответы. Основные сложности противодействия БПЛА связаны с тем, что...
	Низкое значение доплеровской добавки частоты в отраженном сигнале
	Малые размеры БПЛА по сравнению с традиционными целями
	Повышенная способность перегружать мощности систем противодействия
№ 8	Использование навесной полезной нагрузки Отметьте все правильные ответы. Основные способы взлета БПЛА
	Вертикальный взлет
	Газодинамический запуск
	Требушет
№ 9	Взлет на ракете-носителе В составе катапультных систем для запуска БПЛА
	Всегда есть полиспаст

	Никогда нет полиспаста
	Полиспаст может быть
№ 10	Полиспаст может быть в составе катапульта с резиновыми шнурами При росте потерь на блоках полиспаста как ведет себя величина скоростной кратности?
	Увеличивается
	Уменьшается
	Не изменяется
	Может и увеличиваться и уменьшаться