

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Космические летательные аппараты и разгонные блоки |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ |

| 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 | |
| 3 | 5 | 3 | 108 | 34 | 17 | 17 | 0 | 74 | 0 | 0 | 74 | зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Авферинок Сергей Эдуардович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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:

ПК-2.1 — Способен осуществлять техническое сопровождение создания разгонных блоков ракет космического назначения, межорбитальных буксиров

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.1

знания:

на уровне представлений:

технические характеристики и конструктивные особенности ракет различного назначения;

на уровне воспроизведения:

силовое и функциональное взаимодействие основных элементов конструкции ЛА;

на уровне понимания:

особенности устройства и функционирования отдельных элементов конструкции; особенности работы элементов конструкции силового набора корпуса ЛА;;

умения:

теоретические:

проводить анализ процессов, сопровождающих работу изделий РКТ и их элементов при их эксплуатации;

практические:

самостоятельно разбираться с устройством и функционированием элементов конструкций изделий и их систем;;

навыки:

способность разрабатывать компоновку и конструкцию автоматического КА, узлов и агрегатов, входящих в его состав..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ РКТ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

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 в профессиональной деятельности

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 | Лабораторный практикум | | ПК-2.1 |
| 3 | 5 | Раздел 1. Основы теории реактивного движения. Системы координат, применяемые для описания движения ЛА. Углы, определяющие положение ракеты в пространстве. | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| 3 | 5 | Раздел 2. Движение ракет на траектории. Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость ракеты па активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок. Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты. | 18 | 8 | 3 | 5 | 10 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА. Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА. | 13 | 3 | 3 | 0 | 10 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 4. Органы управления ракетами. Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин. | 16 | 6 | 2 | 4 | 10 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива. Топлива РДТТ. Особенности компоновки РДТТ на ЛА. Влияние РДТТ на значение основных проектных параметров ЛА. | 12 | 2 | 2 | 0 | 10 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели. Топлива ЖРД. Особенности компоновки ЖРД на ЛА. Влияние ЖРД на значение основных проектных параметров ЛА. | 20 | 6 | 2 | 4 | 14 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 7. Системы управления ЛА. Общая характеристика систем управления. Автономные СУ. Теленаведение. Самонаведение. Способы управления дальностью полета. | 27 | 7 | 3 | 4 | 20 | 15 |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |

3.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|---|-------------------|
| 1 | Раздел 2. Движение ракет на траектории. | Изучение устройства и функционирования двухступенчатой баллистической ракеты. | 5 |
| 2 | Раздел 4. Органы управления ракетами. | Изучение устройства и функционирования авиационной управляемой ракеты. | 4 |
| 3 | Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели. | Изучение устройства и функционирования зенитной управляемой ракеты. | 4 |
| 4 | Раздел 7. Системы управления ЛА. | Изучение устройства и функционирования противотанковой управляемой ракеты. | 4 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1 | Раздел 2. Движение ракет на траектории. | Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость ракеты па активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок. Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты. | 10 |
| 2 | Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА. | Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА. | 10 |
| 3 | Раздел 4. Органы | Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, | 10 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|
| | управления ракетами. | используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин. | |
| 4 | Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива. | Топлива РДТТ. Особенности компоновки РДТТ на ЛА. Влияние РДТТ на значение основных проектных параметров ЛА. | 10 |
| 5 | Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели. | Топлива ЖРД. Особенности компоновки ЖРД на ЛА. Влияние ЖРД на значение основных проектных параметров ЛА. | 14 |
| 6 | Раздел 7. Системы управления ЛА. | Общая характеристика систем управления. Автономные СУ. Теленаведение. Самонаведение. Способы управления дальностью полета. | 20 |
| Всего за 5 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 |
| 5 | | | | Отч. по ЛР | ТекК | ДР | | Отч. по ЛР | ТекК | ДР | Отч. по ЛР | | | Отч. по ЛР | ТекК | ДР | зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1991, 10 экз.
2. Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-3С. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
3. С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование ракеты 8К99. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
4. С. Н. Ельцин. . Зенитный ракетный комплекс "Тор-М1". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 84 экз.
5. С. Н. Ельцин. . Противотанковый ракетный комплекс 9К14М ("Малютка"). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 134 экз.

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. <https://e.lanbook.com/> ; <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова. — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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. Лабораторные занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. АУР Р-ЗС (К13);
3. ЗУР "Тор-М1" (9М33);
4. ПТУР "Малютка" (9М14М);
5. УБР ДД 8С992 (8К99).

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 **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.1 Способен осуществлять техническое сопровождение создания разгонных блоков ракет космического назначения, межорбитальных буксиров.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами устройства и функционирования летательных аппаратов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 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 2. Движение ракет на траектории. | | |
| Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость ракеты па активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок. Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты. | В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (2) С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование ракеты 8К99: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все) | 10 |
| Итого по разделу 2 | | 10 |
| Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА. | | |
| Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА. | В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (2,3) | 10 |
| Итого по разделу 3 | | 10 |
| Раздел 4. Органы управления ракетами. | | |
| Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин. | В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (2,3) Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-3С: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все) | 10 |
| Итого по разделу 4 | | 10 |
| Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива. | | |
| Топлива РДТТ. Особенности компоновки РДТТ на ЛА. Влияние РДТТ на значение основных проектных параметров ЛА. | В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (5) | 10 |
| Итого по разделу 5 | | 10 |
| Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели. | | |
| Топлива ЖРД. Особенности компоновки ЖРД на | С. Н. Ельцин. . Зенитный | 14 |

| | | |
|--|---|----|
| ЛА. Влияние ЖРД на значение основных проектных параметров ЛА. | ракетный комплекс "Тор-М1": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все) В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (5) | |
| Итого по разделу 6 | | 14 |
| Раздел 7. Системы управления ЛА. | | |
| Общая характеристика систем управления. Автономные СУ. Теленаведение. Самонаведение. Способы управления дальностью полета. | С. Н. Ельцин. . Противотанковый ракетный комплекс 9К14М ("Малютка"): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все) В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (4) | 20 |
| Итого по разделу 7 | | 20 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- 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.

Вопросы для текущего контроля

Контроль усвоения лекционного учебного материала соответствующих разделов дисциплины проводится по результатам ответов обучающихся на заданные преподавателем вопросы. Контроль считается пройденным, если получен правильный ответ. Примеры задаваемых вопросов содержатся в УМК по дисциплине.

Отчет по ЛР

В процессе выполнения лабораторных работ студенты работают с образцами ракетной техники, расположенными в классе кафедры А1.

Защита лабораторных работ осуществляется в виде ответов на вопросы преподавателя по устройству и принципам функционирования изучаемого образца. Ответы должен сопровождаться демонстрацией с использованием имеющегося изделия.

Критерии оценивания ЛР: «сдано» - дано не менее 75% верных ответов на вопросы преподавателя; «не сдано» - правильных ответов менее 75%

Примеры задаваемых вопросов содержатся в УМК по дисциплине.

Зачет

Зачет считается сданным и обучающийся получает оценку «зачтено», если выполнены все контрольные мероприятия, предусмотренный рабочей программой 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 | Лабораторный практикум | | ПК-2.1 | |
| 3 | 5 | Раздел 1. Основы теории реактивного движения. | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 10 | Вопросы для текущего контроля |
| 3 | 5 | Раздел 2. Движение ракет на траектории. | 18 | 8 | 3 | 5 | 10 | 15 | Отчет по ЛР |
| 3 | 5 | Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА. | 13 | 3 | 3 | 0 | 10 | 15 | Вопросы для текущего контроля |
| 3 | 5 | Раздел 4. Органы управления ракетами. | 16 | 6 | 2 | 4 | 10 | 15 | Отчет по ЛР |
| 3 | 5 | Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива. | 12 | 2 | 2 | 0 | 10 | 15 | Вопросы для текущего контроля |
| 3 | 5 | Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели. | 20 | 6 | 2 | 4 | 14 | 15 | Отчет по ЛР |
| 3 | 5 | Раздел 7. Системы управления ЛА. | 27 | 7 | 3 | 4 | 20 | 15 | Отчет по ЛР |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |

**Оценочные материалы по дисциплине УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**ПК-2.1 - Способен осуществлять техническое сопровождение создания разгонных блоков ракет
космического назначения, межорбитальных буксиров**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Траектория полета ЛА:

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Потребная перегрузка:

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие:

1. Аэродинамическая схема - "нормальная".
2. Аэродинамическая схема - "утка".
3. Аэродинамическая схема - "бесхвостка".

А - Крылья размещены в хвостовой части ЛА.

Б - Крылья размещены в хвостовой части ЛА, а рули в носовой.

В - Крылья размещены в районе центра тяжести ЛА, рули установлены за крыльями.

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие:

1. Аэродинамическая схема - "нормальная".
2. Аэродинамическая схема - "утка".
3. Аэродинамическая схема - "поворотное крыло".

А - "Бук";

Б - "Тор-М1";

В - "Куб".

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Установить последовательность операций при "холодном" разделении ступеней БР:

1. Выключение ДУ1;
2. Включение ДУ2;
3. Разрыв механических связей между ступенями;
4. Расхождение ступеней на безопасное расстояние;
5. Включение тормозных устройств 1 ступени.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Установить последовательность операций при "горячем" разделении ступеней БР:

1. Дросселирование ДУ1 и переход его на режим пониженной тяги;
2. Запуск ДУ2;
3. Разрыв механических связей между ступенями;
4. Расхождение ступеней на безопасное расстояние;
5. Выключение ДУ 1 ступени.

- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В ПТУР 9М14 используется трехстепенной гироскоп для контроля положения ракеты по углу:
1. тангажа
 2. рысканья
 3. крена
 4. атаки
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В ЗУР «ТОР М1» - угловая скорость крена, возникающая как следствие момента косой обдувки, компенсируется:
1. рулями-элеронами
 2. элеронами
 3. роллерами
 4. установкой крыльевого блока через подшипник вращения
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Продольная балансировка ЛА выполненного по схеме "утка" - это ситуация, когда в полете:
1. - возникает равенство моментов от рулей и крыльев
 2. - углы атаки и скольжения не изменяются
 3. - угол закладки рулей равен нулю
 4. - углы атаки и закладки рулей не изменяются
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Тяга ракетного двигателя максимальна:
1. - у поверхности Земли
 2. - вне атмосферы
 3. - когда давление на срезе сопла равно атмосферному
 4. - когда противодавление на срезе сопла равно нулю
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Момент крена ЛА, выполненного по аэродинамической схеме «утка», возникает:
1. при полете с углом скольжения
 2. при полете с большой скоростью
 3. при полете с углом атаки
 4. при малой скорости полета
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Метод пропорционального сближения, как комплексный метод самонаведения может трансформироваться в методы:
1. - погони

2. - параллельного сближения
3. - наведение с постоянным углом упреждения
4. - трех точек