



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МОБИЛЬНЫЕ СТАРТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ»**

**Специальность:** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Специализация №21:** Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Кузьмин И.А. Рабочая программа дисциплины: «Мобильные стартовые комплексы» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.**

**Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.**

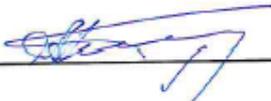
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 				
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023г.	№ __ от ___. __.20__ г.			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО  Мороз А.П., д.т.н., с.н.с.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023г.	№ __ от ___. __.20__ г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью** изучения дисциплины является:

1. Формирование научно-прикладных основ разработки технических систем обеспечения эффективного старта ракет различного функционального назначения;
2. Формирование методических и организационных основ гармонизации технических характеристик ракет и стартовых комплексов.

Процесс изучения дисциплины направлен на дальнейшее формирование и усиление следующих компетенций:

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

ПК-1. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники в соответствии с тактико-техническими характеристиками и техническим заданием;

ПК-2. Способность проектировать космические аппараты, космические системы и их составные части;

ПК-5. Способность к анализу и оценке работы космических аппаратов, космических систем и их составных частей при подготовке к запуску и в процессе эксплуатации.

**Основными задачами** дисциплины являются:

1. Ознакомление обучающихся с ключевыми вопросами устройства стационарных и мобильных стартовых комплексов;
2. Освоение навыков формирования системного подхода последовательности решения поставленной проблемы по определению внешнего облика и основных технических характеристик стартовых комплексов;
3. Формирование способности проводить комплексное техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники совместно с инфраструктурными объектами обеспечения старта.

Показатели освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований космических аппаратов, космических систем и их составных частей. Выполнять расчеты с использованием специализированного ПО. Владеть разработкой

предложений по модернизации составных частей космических аппаратов и космических систем в перспективных разработках.

**Необходимые умения:**

Обрабатывать информацию о разработке и сертификации космических аппаратов, космических систем и их составных частей из различных источников, в том числе на английском языке.

Проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

Оформлять технические отчеты по результатам эксплуатации составных частей космических аппаратов и космических систем.

**Необходимые знания:**

Знать основы метрологии, стандартизации и сертификации.

Знать основы инженерного синтеза сложных систем, аналитический аппарат и алгоритмы приложения в технике.

Знать физические и механические характеристики разработанных составных частей космических аппаратов и космических систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Мобильные стартовые комплексы» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

Дисциплина «Мобильные стартовые комплексы» базируется на ранее полученных знаниях, приобретенных в процессе изучения дисциплин: «Электротехника и электроника в ракетно-космической технике», «Основы устройства ракет и КА», «Системы управления космическими аппаратами», «Теория автоматического управления» и ранее частично изученных компетенциях ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-10.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Мобильные стартовые комплексы» являются базовыми для изучения дисциплин «Электрооборудование ракетных двигательных установок», «Перспективные ракетные двигатели», при прохождении производственной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 ч. Преподавание дисциплины ведется на 5-ом курсе в 9-ом семестре. Предусматриваются занятия следующих видов: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очно-заочной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 ч. Преподавание дисциплины ведется на 5-ом курсе в 9-ом семестре. Предусматриваются занятия следующих видов: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр 9	Семестр А	Семестр ...	Семестр ...
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка					
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>	<b>96</b>			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+	+			
<b>Текущий контроль знаний</b>	<b>Тест</b>	<b>+</b>			
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>			
<b>ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Лекции (Л)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	12	12			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка					
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>124</b>	<b>124</b>			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+	+			
<b>Текущий контроль знаний</b>					
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>			

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час, очн/очн.- заоч	Практ. занятия час, очн/очн- заоч	Занятия в интеракт. форме, час очн/очн- заоч	Практиче ская подго- товка, час. очн/ заочн	Код компетенций
Тема 1. Введение. Общие сведения о методах и средствах запуска ракет	2/1	2/1	1/1		ПК-1,2,5
Тема 2. Стационарные стартовые комплексы. Космодромы	2/1	4/1	2/1		ПК-1,2,5
Тема 3. Автомобильные стартовые комплексы	2/1	4/1	2/1		ПК-1,2,5
Тема 4. Железнодорожные стартовые комплексы	2/1	4/2	2/1		ПК-1,2,5
Тема 5. Корабельные стартовые комплексы	2/1	4/1	2/1		ПК-1,2,5
Тема 6. Подводные стартовые комплексы	2/1	4/2	1/1		ПК-1,2,5
Тема 7. Авиационные стартовые комплексы	2/1	4/2	1/1		ПК-1,2,5
Тема 8. Орбитальные стартовые комплексы	2/1	6/2	1/1		ПК-1,2,5
<b>Итого:</b>	<b>16/8</b>	<b>32/12</b>	<b>12/8</b>		

### 4.2. Содержание тем дисциплины

**Тема 1. Введение. Общие сведения о методах и средствах запуска ракет.**

Общие требования, предъявляемые к ракетной технике. Классификация ракет и особенности их старта.

**Тема 2. Стационарные стартовые комплексы. Космодромы.**

Космодромы. Исторические сведения о создании космодромов. Состав и структура космодрома. Космодромы России и зарубежных стран. Основные тенденции развития космодромов и их инфраструктуры.

**Тема 3. Автомобильные стартовые комплексы.**

Конструкции автомобилей и прицепов для запуска ракет. Особенности запуска межконтинентальных ракет, средней дальности и тактических ракет. Автомобильные ракетные комплексы ПВО. Анализ отечественного и зарубежного опыта использования автомобильных стартовых комплексов.

Самоходная пусковая установка БРСД «Пионер». Пусковая установка МБР РС-12М.

#### **Тема 4. Железнодорожные стартовые комплексы.**

Методы и средства запуска ракет с железнодорожного подвижного состава. Боевой ракетный железнодорожный комплекс (БРЖК) МБР РС-22Б «Молодец». БРЖК «Баргузин». Опыт создания БРЖК США.

#### **Тема 5. Корабельные стартовые комплексы.**

Особенности корабельного пуска. Конструкции ракетных кораблей и типы применяемых ракет. Ракетный крейсер «Петр Великий». Ракетные корабли США. Запуск ракет класса «корабль-корабль». Запуск зенитных ракет. Запуск противолодочных ракет. Запуск межконтинентальных и космических ракет. Морской старт.

#### **Тема 6. Подводные стартовые комплексы.**

История развития подводных стартовых комплексов. Конструктивные особенности подводного старта. Современные типы атомных подводных лодок (АПЛ). Конструкция и вооружение АПЛ. АПЛ «Борей» и «Акула». АПЛ США проекта «Огайо». Методы и характеристики надводного, подводного и подлёдного пусков.

#### **Тема 7. Авиационные стартовые комплексы.**

История развития авиаракетного вооружения. Ракетное оружие современной авиации. Конструкция, вооружение и системы пуска стратегических бомбардировщиков-ракетоносцев Ту-160 (Россия) и В-2 (США). Системы авиационного космического старта. Самолет Ан-124-100 «Руслан». Ан-225 и «Буран». Дирижабельные стартовые комплексы.

#### **Тема 8. Орбитальные стартовые комплексы.**

Преимущества запуска с орбиты. Основы технологии сборки и запуска межпланетных кораблей с орбиты Земли. Источники энергии на орбитальном космодроме. Управление запуском. Современная практика осуществления орбитальных запусков.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Мобильные стартовые комплексы»».

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Мобильные стартовые комплексы» приведена в Приложении 1.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

## Основная литература:

1. Введение в ракетно-космическую технику. Общие сведения: учебное пособие для студентов и аспирантов смежных специальностей Ч. 1-3 / А. П. Аверьянов, Л.Г. Азаренко, Г.Г. Вокин, Н.А. Кащеев, Л.А. Манчева, В.С. Чаплинский. - Королев МО: КИУЭС, 2017. Библиотека «МГОТУ».
2. Охочинский, М.Н. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике: учебное пособие для вузов: учебное пособие / М.Н. Охочинский, С.А. Чириков. — СПб.: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2015. — 71 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64106](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64106)
3. Проектирование транспортных средств специального назначения: учеб. пособие / Е.В. Воробьев, О.Е. Денисов, В.И. Кузнецов; под ред. А.Н. Совы. - М.: МАДИ, 2016. - 96 с.
4. Щербаков Б.Ф. Авиационные ракетные комплексы: учебное пособие / Б.Ф. Щербаков; Балт. гос. техн. ун-т. СПб, 2017. – 65 с.

## Дополнительная литература:

1. Михайлов В.С. Стратегический «МОЛОДЕЦ». История железнодорожных ракетных комплексов. – М.: 2015. – 37 с.
1. Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей: учебник. СПб.: Лань, 2015. — 597 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60037](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60037)

## Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ»:

- <http://biblioclub.ru/index.php> - библиоклуб (университетская библиотека);
- <http://www.znanium.com> - электронно-библиотечная система Znanium.com!;
- <http://e.lanbook.com> -электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
- <http://www.rucont.ru/> -Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС);
- [http:// www.polpred.com/](http://www.polpred.com/) - ООО "ПОЛПРЕД Справочники".

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### Интернет-ресурсы:

1. Общероссийская сеть распространения правовой информации Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>

2. <http://sk.ru/foundation/space/> - Кластер «Космические технологии и телекоммуникации»
3. [http:// www.gctc.ru/](http://www.gctc.ru/) - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»).
4. <http://www.gost.ru/wps/portal/> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
5. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - Портал Росстандарта по стандартизации
6. <http://tk.gost.ru/wps/portal/> - Портал технических комитетов Росстандарта
7. [http:// iso.gost.ru/wps/portal/](http://iso.gost.ru/wps/portal/) - Портал по международной стандартизации
8. <http://iec.gost.ru/wps/portal/> - Портал Международной электротехнической комиссии (МЭК; англ. International Electrotechnical Commission, IEC)
9. [http:// wto.gost.ru/wps/portal/](http://wto.gost.ru/wps/portal/) - Информационный портал ВТО
10. <http://www.easc.org.by/> - Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации
11. [www.znanium.com](http://www.znanium.com) - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
12. [http:// eup.ru/catalog/all-all.asp](http://eup.ru/catalog/all-all.asp) – научно-образовательный портал.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины, приведены в Приложении 2.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *MSoftware, AIFusion Process Modeler, RAMUS.*

### **Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Мобильные стартовые комплексы».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

**Практические занятия:**

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows XP; офисные программы MSOffice, AIFusion Process Modeler, RAMUS, рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Приложение 1**

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«МОБИЛЬНЫЕ СТАРТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ»**

**Направление подготовки:** 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

**Специализация №21:** "Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники"

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Королёв  
2023**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения <i>темы дисциплины</i> , обеспечивающей формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
1	ПК-1	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники в соответствии с тактико-техническими характеристиками и техническим заданием ...	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Знать основы метрологии, стандартизации и сертификации.	Обрабатывать информацию о разработке и сертификации космических аппаратов, космических систем и их составных частей из различных источников, в том числе на английском языке.	Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований космических аппаратов, космических систем и их составных частей.
1	ПК-2	Способность проектировать космические аппараты, космические системы и их составные части.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Знать основы инженерного синтеза сложных систем, аналитической аппарат и алгоритмы приложения в технике.	Проведение технико-экономического и функционального стоимостного анализа проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.	Выполнять расчеты с использованием специализированного ПО.
2	ПК-5	Способность к анализу и оценке работы космических аппаратов, космических систем и их составных частей при подготовке к запуску и в процессе	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Знать физические и механические характеристики разработанных составных частей космических аппаратов и космических	Оформлять технические отчеты по результатам эксплуатации составных частей космических аппаратов и космических систем.	Владеть разработкой предложений по модернизации составных частей космических аппаратов и космических систем в

		эксплуатации		систем.		перспективных разработках.
--	--	--------------	--	---------	--	----------------------------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценки и шкалы
ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест	А) полностью сформирована - 5 баллов Б) частично сформирована 3-4 балла В) не сформирована – 2 и менее баллов	Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний. Задания 2-х типов: 1 тип - выбор одного варианта ответа из предложенных, 2 тип - выбор нескольких вариантов ответов из предложенных. Ответы на тестовые задания предполагают использование как письменного варианта ответа, так и автоматизированной системы (соответствующего программного обеспечения) тестовой оценки знаний. Критерии оценки определяются процентным соотношением. Оценка осуществляется по пятибалльной системе. Менее 50% правильных ответов 0 баллов, 51% -60% - 1 балл, 61% -70% - 2 балла, 71% -80% - 3 балла, 81% -89% - 4 балла,

			90% -100% - 5 баллов
ПК-1, ПК-2, ПК-5	Реферат, представляющий собой результат реферирования нескольких книг по определенной теме, т.е. краткий обзор основного содержания этих книг. Работа над рефератом включает в себя следующие этапы: • формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию; • подбор и изучение основных источников по теме (как правило, при разработке реферата используются не менее 8—10 различных источников); • составление библиографии; • обработка и систематизация информации; • разработка плана реферата; • написание реферата.	А) полностью сформирована - 5 баллов Б) частично сформирована 3-4 балла В) не сформирована – 2 и менее баллов	Общая оценка реферата: реферат сдан на проверку преподавателю за одну неделю до зачетного занятия (1 балл); студентом проявлена инициатива при выборе темы реферата и его написании (1 балл); работа выполнена без консультации с преподавателем (1 балл); материал представлен связно, логично и грамотно ((1 балл)); оформление в соответствии с требованиями ГОСТ (1 балл)
ПК-1, ПК-2, ПК-5	Презентация группового доклада, представляющий собой результат реферирования нескольких книг по определенной теме, т.е. краткий обзор основного содержания этих	А) полностью сформирована - 5 баллов Б) частично сформирована 3-4 балла В) не сформирована – 2 и менее баллов	Баллы, выставяемые докладчику и содокладчикам: • сообщил новую информацию (1 балл) • использовал технические средства (1 балл)

	<p>книг. Работа над презентацией включает в себя следующие этапы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию;</li> <li>• подбор и изучение основных источников по теме (как правило, при разработке доклада используются не менее 8—10 различных источников);</li> <li>• составление библиографии;</li> <li>• обработка и систематизация информации;</li> <li>• разработка плана доклада;</li> <li>• представление доклада</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• знает и хорошо ориентируется в содержании всего доклада (1 балл)</li> <li>• умеет дискутировать и быстро отвечает на вопросы (1 балл)</li> <li>• четко выполняет установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчики - 5 мин.; дискуссия - 10 мин. (1 балл)</li> </ul>
--	---	--	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерная тематика докладов в презентационной форме**

1. Классификация ракет.
2. Факторы риска при старте.
3. Стартовые информационно-измерительные комплексы.
4. Сравнительный анализ вариантов старта.
5. Многоразовый орбитальный корабль «Буран» - принципиально новый для отечественной космонавтики летательный аппарат.
6. Топливозаправочные стартовые комплексы.
7. Анализ аварийных и нештатных ситуаций при старте.
8. Опыт эксплуатации (БРЖК) МБР РС-22Б «Молодец».
9. Перспективы использования авиационных стартовых комплексов.
10. Анализ экологических последствий аварийного старта ракет с ЖРД.
11. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ «Акула».

12. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ «Огайо».
13. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ Китая.
14. Анализ конструкции, опыта эксплуатации и перспектив использования стратегического бомбардировщика Ту-95.
15. Анализ причин и последствий аварий АПЛ.
16. Анализ конструкций тягачей ЗиЛ, БАЗ и КЗКТ.
17. Анализ конструкций тягачей МАЗ И МЗКТ.
18. Конструкция и вооружение ракетного крейсера «Пётр Великий».
19. Энергетика орбитальных космических станций.
20. Современные подводные лодки с дизель-электрической энергетической установкой.
21. Конструктивный анализ удерживающих и направляющих систем ракет при старте.
22. Методы и средства пуска ракеты из-под льда.
23. Адаптация конструкции дирижабля для использования в системе противоракетной обороны.
24. Космодром Восточный.
25. Тактико-технические характеристики надводных ракетноносных кораблей флота США.

### **Примерная тематика контрольного задания**

1. Принципы территориального расположения космодрома.
2. Методы прочностного расчета стартового стола.
3. Определение максимального количества ракет на АПЛ.
4. Типы и характеристики ракет.
5. Определение нагрузок на детали механизмов стартового комплекса.
6. В чём заключается преимущество многоступенчатых ракет перед одноступенчатыми?
7. Автомобильные ракетные комплексы ПВО.
8. Расчет теплового режима работы механизмов стартового комплекса.
9. Опыт создания боевых ракетных железнодорожных комплексов США.
10. Особенности корабельного запуска ракет.
11. Характеристики АПЛ ударных группировок России и США.
12. Выбор оптимальной системы старта для межпланетных полетов.
13. Основные тенденции развития космодромов и их инфраструктуры.
14. Последствия аварийных стартов.
15. Определение вероятности безотказной работы сложной технической системы.
16. Заправка ракеты топливом.
17. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам стратегических бомбардировщиков.
18. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам ракетных автомобильных тягачей.

19. Дирижабельные стартовые комплексы.
20. Боевой ракетный железнодорожный комплекс «Баргузин».
21. Технические характеристики стратегического бомбардировщика В-2 (США).
22. Анализ развития ракетно-космической отрасли Китая.
23. Анализ развития ракетно-космической отрасли Индии.
24. Анализ развития ракетно-космической отрасли стран Евросоюза.
25. Обоснование необходимости функционирования космодрома Восточный.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формой контроля знаний по дисциплине «Мобильные стартовые комплексы» являются текущий контроль знаний в виде теста, реферата, презентации группового доклада и одна промежуточная аттестация в виде зачета (с оценкой).

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i>	Тестирование	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний. Задания 2-х типов: 1 тип - выбор одного варианта ответа из предложенных, 2 тип - выбор нескольких вариантов ответов из предложенных	Ответы на тестовые задания предполагают использование как письменного варианта ответа, так и автоматизированной системы (соответствующего программного обеспечения) тестовой оценки знаний.	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Оценка осуществляется по пятибалльной системе. Менее 50% правильных ответов 0 баллов, 51% -60% - 1 балл, 61% -70% - 2 балла, 71% -80% - 3 балла, 81% -89% - 4 балла, 90% -100% - 5 баллов

<p><i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i></p>	<p>реферат</p>	<p>ПК-1, ПК-2, ПК-5</p>	<p>Реферат, представляющий собой результат реферирования нескольких книг по определенной теме, т.е. краткий обзор основного содержания этих книг.</p>	<p>Работа над рефератом включает в себя следующие этапы: • формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию; • подбор и изучение основных источников по теме (как правило, при разработке реферата используются не менее 8—10 различных источников); • составление библиографии; • обработка и систематизация информации; • разработка плана реферата; • написание реферата.</p>	<p>Реферат сдается на проверку преподавателю за одну неделю до зачетного занятия</p>	<p>Общая оценка реферата: реферат сдан на проверку преподавателю за одну неделю до зачетного занятия (1 балл); студентом проявлена инициатива при выборе темы реферата и его написании (1 балл); работа выполнена без консультации с преподавателем (1 балл); материал представлен связно, логично и грамотно ((1 балл)); оформление в соответствии с требованиями ГОСТ (1 балл)</p>
<p><i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i></p>	<p>Презентация группового доклада</p>	<p>ПК-1, ПК-2, ПК-5</p>	<p>Презентация группового доклада, представляющая собой результат реферирования нескольких книг по определенной теме, т.е. краткий</p>	<p>Работа над презентацией включает в себя следующие этапы: • формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему</p>	<p>16-17</p>	<p>Баллы, выставляемые докладчику и содокладчикам: • сообщил новую информацию (1 балл) • использовал технические средства (1 балл) • знает и</p>

			<p>обзор основного содержания этих книг.</p>	<p>значению, но и оригинально й, интересной по содержанию ; • подбор и изучение основных источников по теме (как правило, при разработке доклада используютс я не менее 8—10 различных источников); • составление библиограф ии; • обработка и систематиза ция информации ; • разработка плана доклада; • представле ние доклада</p>		<p>хорошо ориентируется в содержании всего доклада (1 балл) • умеет дискутировать и быстро отвечает на вопросы (1 балл) • четко выполняет установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчики - 5 мин.; дискуссия - 10 мин. (1 балл)</p>
<p><i>Проводи тся в сроки, установл енные графика м учебного процесса</i></p>	<p>Экзамен</p>	<p>ПК-1, ПК-2, ПК-5</p>	<p>3 вопроса</p>	<p>Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.</p>	<p>Результаты предоставл яются в день проведения экзамена</p>	<p><b>3 (удовлетворит ельно)</b> • знание основных понятий предмета; <b>4 (хорошо)</b> • знание основных понятий предмета; • умение использоват ь и применять</p>

						<p>полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа на практических занятиях;</li> </ul> <p><b>5 (отлично)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> </ul> <p>не отвечает на вопросы.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой

контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

#### **4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование**

Тесты используются при текущем контроле знаний. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом).

**1. Первый система старта разработана в:**

- (?) Германии
- (?) России
- (?) Китае
- (?) США

**2. Первая система старта реализована в виде:**

- (?) металлической трубы
- (?) стартового стола
- (?) бамбуковой трубки
- (?) артиллерийского орудия

**3. Принцип реактивного движения открыт Исааком Ньютоном**

**В...**

- 1892 году;
- 1686 году;
- 1910 году;
- 1938 году.

**4. В современных ракетах используются реактивные двигатели, работающие...**

- (?) на твердом топливе
- (?) на жидком топливе
- (?) на атомном топливе
- (?) на твёрдом и на жидком химическом топливе

**5. Ракетные тягачи МЗКТ производит**

- (?) Московский завод колесных тягачей
- (?) Минский завод колесных тягачей
- (?) Мелитопольский завод колесных тягачей
- (?) Миасский завод колесных тягачей

**6. 5. Ракетные тягачи БАЗ производит**

- (?) Белорусский автозавод

- (?) Брянский автозавод
- (?) Барнаульский автозавод
- (?) Биробиджанский автозавод

**7. Наиболее значимым негативным последствием аварийного старта является**

- (?) потеря ракеты
- (?) потеря космического аппарата
- (?) разлив и потеря топлива
- (?) разрушение стартового стола

**8. Первым в мире действующим космодромом является**

- (?) космодром Куру (Французская Гвиана)
- (?) космодром Байконур (СССР)
- (?) космодром Плесецк (СССР)
- (?) космодром на мысе Канаверал (США)

**9. Оптимальным местом расположения космодрома является**

- (?) крайний север
- (?) экваториальная зона
- (?) побережье океана
- (?) максимально удаленное от крупных городов

**10. Наиболее современной АПЛ России является подводная лодка проекта**

- (?) «Варшавянка»
- (?) «Акула»
- (?) «Борей»
- (?) «Дельфин»

**11. Атомный ракетный крейсер «Петр Великий» построен в \_\_\_ году**

- (?) 1957
- (?) 1961
- (?) 1989
- (?) 2007

**12. К легкому классу относятся ракетносители со стартовой массой...**

- (?) до 10 т

- (?) до 100 т
- (?) до 200 т
- (?) свыше 1000 т

**13. Основу стратегической авиации России составляют самолеты**

- (?) ТУ-95, Ту160, Ту- 22
- (?) Ил-96, Ту160, Ту- 22
- (?) ТУ-95, Ту160, Ил-76
- (?) Ил-76, Ту160, Ан-124

**14. В проекте «Морской старт» используются ракеты**

- (?) «Зенит»
- (?) «Протон»
- (?) «Союз»
- (?) «Ангара»

**15. Автором конструкции первого дирижабля является**

- (?) Мёнье
- (?) Цеппелин
- (?) Жиффар
- (?) Монгольфье

**16. Рабочим газом современного дирижабля является**

- (?) водород
- (?) криптон
- (?) оксид азота
- (?) гелий

**17. Наиболее сложным этапом Лунной программы является**

- (?) старт с Земли
- (?) посадка на Луну
- (?) старт с Луны
- (?) борьба с «космическим мусором»

**18. Проект Лунного стартового комплекса предполагает первоочередное создание**

- (?) системы энергоснабжения
- (?) системы связи
- (?) системы жизнеобеспечения

(?) топливозаправочного комплекса

**19. Система САС КК "Союз" показала свою эффективность на практике, обеспечив спасение экипажа при аварии РН в 1983 г...**

- (?) на участке выведения на орбиту
- (?) при аварии на старте
- (?) при выходе экипажа в открытый космос
- (?) при приземлении

**20. Орбита называется геостационарной, если...**

- (?) спутник опережает вращение Земли
- (?) спутник движется с меньшей скоростью, чем вращение Земли
- (?) спутник покидает Солнечную систему
- (?) спутник неподвижен по отношению к Земле

**21. Основной ракетой АПЛ «Борей» является**

- (?) «Протон»
- (?) «Булава»
- (?) «Зенит»
- (?) «Фрегат»

### **Типовые вопросы, выносимые на экзамен**

1. Классификация ракет и особенности их старта
2. Состав и структура космодрома
3. Автомобильные ракетные комплексы ПВО
4. Космодромы России и зарубежных стран
5. Основные тенденции развития космодромов и их инфраструктуры
6. Анализ отечественного и зарубежного опыта использования автомобильных стартовых комплексов
7. Пусковая установка МБР РС-12М.
8. Самоходная пусковая установка БРСД «Пионер»
9. Методы и средства запуска ракет с железнодорожного подвижного состава
10. Боевой ракетный железнодорожный комплекс МБР РС-22Б «Молодец»

11. Боевой ракетный железнодорожный комплекс «Баргузин»
12. Опыт создания боевых ракетных железнодорожных комплексов США
13. Особенности корабельного запуска ракет
14. Ракетные корабли США
15. Ракетный крейсер «Петр Великий»
16. Запуск ракет класса «корабль-корабль»
17. Корабельный запуск межконтинентальных и космических ракет
18. Стартовый комплекс «Морской старт»
19. История развития подводных стартовых комплексов
20. Конструктивные особенности подводного старта
21. Современные типы атомных ракетных подводных лодок (АПЛ)
22. Современные типы дизельных ракетных подводных лодок
23. Характеристики российских АПЛ проектов «Борей» и «Акула»
24. Характеристики АПЛ США проекта «Огайо»
25. Методы надводного, подводного и подлёдного запусков с АПЛ
26. История развития авиаракетного вооружения
27. Сравнительный анализ стратегических бомбардировщиков-ракетоносцев Ту-160 (Россия) и В-2 (США)
28. Ракетное оружие современной авиации
29. Системы авиационного космического старта
30. Самолет Ан-124-100 «Руслан»
31. Самолет Ан-225 и «Буран»
32. Дирижабельные стартовые комплексы.
33. Преимущества запуска с околоземной орбиты
34. Источники энергии на орбитальном космодроме
35. Основы технологии сборки и запуска межпланетных кораблей с орбиты Земли
36. Современная практика осуществления орбитальных запусков

**Приложение 2**

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(модуля)**

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МОБИЛЬНЫЕ СТАРТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ»**

**Направление подготовки:** 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

**Специализация №21:** «Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники»

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Королёв  
2023**

## **1. Общие положения**

**Целью** изучения дисциплины является:

1. Формирование научно-прикладных основ разработки технических систем обеспечения эффективного старта ракет различного функционального назначения;
2. Формирование методических и организационных основ гармонизации технических характеристик ракет и стартовых комплексов.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с ключевыми вопросами устройства стационарных и мобильных стартовых комплексов;
- освоение навыков формирования системного подхода последовательности решения поставленной проблемы по определению внешнего облика и основных технических характеристик стартовых комплексов;
- формирование способности проводить комплексное техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники совместно с инфраструктурными объектами обеспечения старта.

## **2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий**

### **Практическое занятие 1.**

**Тема: введение; общие требования, предъявляемые к ракетной технике.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: ознакомление обучающихся с классификацией ракет и принципиальными особенностями старта ракет различного функционального назначения.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 2 / 1 ч.

### **Практическое занятие 2.**

**Тема: стационарные стартовые комплексы - космодромы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: анализ путей развития космодромов.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

### **Практическое занятие 3.**

#### **Тема: автомобильные стартовые комплексы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: анализ отечественного и зарубежного опыта использования колесно-гусеничных шасси в качестве стартовых комплексов.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

### **Практическое занятие 4.**

#### **Тема: основные железнодорожные стартовые комплексы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: анализ конструкций, эксплуатационных особенностей и перспектив применения БРЖК.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 2 ч.

### **Практическое занятие 5.**

#### **Тема: корабельные стартовые комплексы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия; тестирование.

Цель работы: приобрести знания методов и средств морского надводного старта ракет.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

### **Практическое занятие 6.**

#### **Тема: подводные стартовые комплексы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: приобрести знания методов и средств морского подводного старта ракет.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 2 ч.

### **Практическое занятие 7.**

#### **Тема: авиационные стартовые комплексы.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: приобрести знания методов и средств воздушного старта ракет.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 4 / 2 ч.

## Практическое занятие 8.

### Тема: орбитальные стартовые комплексы.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель работы: приобрести знания методов и средств космического орбитального старта ракет.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Продолжительность занятия – 6 / 2 ч.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

Выполнение лабораторного практикума Учебным планом не предусмотрено.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

*Цель самостоятельной работы:* подготовить специалистов к самостоятельному научному творчеству.

*Задачи самостоятельной работы:*

1) закрепить способность обучающихся в самостоятельном изучении учебной и научной литературы, умении уяснить сущность изучаемого вопроса, формулировать выводы;

2) систематизировать знания в области анализа и моделирования бизнес-процессов;

3) овладеть навыками подготовки докладов и электронных презентаций.

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Наземные мобильные стартовые комплексы	<b><i>Подготовка докладов по темам:</i></b> 1. Топливозаправочные стартовые комплексы. 2. Опыт эксплуатации (БРЖК) МБР РС-22Б «Молодец». 3. Перспективы использования авиационных стартовых комплексов.
2	Анализ нештатных ситуаций при эксплуатации РКК	<b><i>Подготовка докладов по темам:</i></b> 4. Анализ экологических последствий аварийного старта ракет с ЖРД. 5. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ «Акула»
	Автомобильные РК.	<b><i>Подготовка докладов по темам:</i></b>

3		6. Автомобильные ракетные комплексы ПВО. 7. Расчет теплового режима работы механизмов стартового комплекса
4	Зарубежные мобильные стартовые комплексы	<b>Подготовка докладов по темам:</b> 8. Опыт создания боевых ракетных железнодорожных комплексов США. 9. Особенности корабельного запуска ракет. 10. Характеристики АПЛ ударных группировок России и США.

Объем времени на самостоятельную работу, и виды самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Объем времени и виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Очная форма обучения/очно-заочная форма обучения
	Всего академических часов
Всего часов на самостоятельную работу	96 / 124
Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	24 / 40
Подготовка к практическим занятиям	24 / 24
Подготовка докладов	24 / 30
Выполнение практических заданий	24 / 30

### Примерные темы докладов с презентацией

1. Классификация ракет.
2. Факторы риска при старте.
3. Стартовые информационно-измерительные комплексы.
4. Сравнительный анализ вариантов старта.
5. Многоразовый орбитальный корабль «Буран» - принципиально новый для отечественной космонавтики летательный аппарат.
11. Топливозаправочные стартовые комплексы.
12. Анализ аварийных и нештатных ситуаций при старте.
13. Опыт эксплуатации (БРЖК) МБР РС-22Б «Молодец».
14. Перспективы использования авиационных стартовых комплексов.
15. Анализ экологических последствий аварийного старта ракет с ЖРД.
16. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ «Акула».
17. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ «Огайо».
18. Анализ конструктивных и тактико-технических данных АПЛ Китая.
19. Анализ конструкции, опыта эксплуатации и перспектив использования стратегического бомбардировщика Ту-95.
20. Анализ причин и последствий аварий АПЛ.
21. Анализ конструкций тягачей ЗиЛ, БАЗ и КЗКТ.

22. Анализ конструкций тягачей МАЗ И МЗКТ.
23. Конструкция и вооружение ракетного крейсера «Пётр Великий».
24. Энергетика орбитальных космических станций.
25. Современные подводные лодки с дизель-электрической энергетической установкой.
26. Конструктивный анализ удерживающих и направляющих систем ракет при старте.
27. Методы и средства пуска ракеты из-под льда.
28. Адаптация конструкции дирижабля для использования в системе противоракетной обороны.
29. Космодром Восточный.
30. Тактико-технические характеристики надводных ракетноносных кораблей флота США.

### **Примерная тематика контрольного задания**

1. Принципы территориального расположения космодрома.
2. Методы прочностного расчета стартового стола.
3. Определение максимального количества ракет на АПЛ.
4. Типы и характеристики ракет.
5. Определение нагрузок на детали механизмов стартового комплекса.
6. В чём заключается преимущество многоступенчатых ракет перед одноступенчатыми?
7. Автомобильные ракетные комплексы ПВО.
8. Расчет теплового режима работы механизмов стартового комплекса.
9. Опыт создания боевых ракетных железнодорожных комплексов США.
10. Особенности корабельного запуска ракет.
11. Характеристики АПЛ ударных группировок России и США.
12. Выбор оптимальной системы старта для межпланетных полетов.
13. Основные тенденции развития космодромов и их инфраструктуры.
14. Последствия аварийных стартов.
15. Определение вероятности безотказной работы сложной технической системы.
16. Заправка ракеты топливом.
17. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам стратегических бомбардировщиков.
18. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам ракетных автомобильных тягачей.
19. Дирижабельные стартовые комплексы.
20. Боевой ракетный железнодорожный комплекс «Баргузин».
21. Технические характеристики стратегического бомбардировщика В-2 (США).
22. Анализ развития ракетно-космической отрасли Китая.
23. Анализ развития ракетно-космической отрасли Индии.

24. Анализ развития ракетно-космической отрасли стран Евросоюза.
25. Обоснование необходимости функционирования космодрома Восточный.

## **5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной, очно-заочной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию (основной части)**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т. д.

3. Основная часть работы включает 2...4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т. п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению**

Объем контрольной работы – 10...12 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Введение в ракетно-космическую технику. Общие сведения: учебное пособие для студентов и аспирантов смежных специальностей Ч. 1-3 / А. П. Аверьянов, Л.Г. Азаренко, Г.Г. Вокин, Н.А. Кашеев, Л.А. Манчева, В.С. Чаплинский. - Королев МО: КИУЭС, 2016. Библиотека «МГОТУ».

2. Охочинский, М.Н. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике: учебное пособие для вузов: учебное пособие / М.Н. Охочинский, С.А. Чириков. — СПб.: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2016. — 71 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64106](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64106)

3. Проектирование транспортных средств специального назначения: учеб. пособие / Е.В. Воробьев, О.Е. Денисов, В.И. Кузнецов; под ред. А.Н. Собы. - М.: МАДИ, 2017. - 96 с.

4. Щербаков Б.Ф. Авиационные ракетные комплексы: учебное пособие / Б.Ф. Щербаков; Балт. гос. техн. ун-т. СПб, 2016. – 65 с.

### **Дополнительная литература:**

2. Проектирование транспортных средств специального назначения: учеб. пособие / Е.В. Воробьев, О.Е. Денисов, В.И. Кузнецов; под ред. А.Н. Собы. - М.: МАДИ, 2017. - 96 с.

3. Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей: учебник. СПб.: Лань, 2016. — 597 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60037](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60037)

4. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. - 2 изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-00091-006-1, <http://znanium.com/bookread2.php?book=489498>.

### **Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ»:**

<http://biblioclub.ru/index.php> - библиоклуб (университетская библиотека);  
<http://www.znaniy.com> - электронно-библиотечная система Znaniy.com!;  
<http://e.lanbook.com> -электронно-библиотечная система издательства «Лань»;  
[http:// www.rucont.ru/](http://www.rucont.ru/) -Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС);  
[http:// www.polpred.com/](http://www.polpred.com/) - ООО "ПОЛПРЕД Справочники".

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Общероссийская сеть распространения правовой информации Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>
2. <http://sk.ru/foundation/space/> - Кластер «Космические технологии и телекоммуникации»

3. <http://www.gctc.ru/> - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина»).
4. <http://www.gost.ru/wps/portal/> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
5. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - Портал Росстандарта по стандартизации
6. <http://tk.gost.ru/wps/portal/> - Портал технических комитетов Росстандарта
7. [http:// iso.gost.ru/wps/portal/](http://iso.gost.ru/wps/portal/) - Портал по международной стандартизации
8. <http://iec.gost.ru/wps/portal/> - Портал Международной электротехнической комиссии (МЭК; англ. International Electrotechnical Commission, IEC)
9. <http:// wto.gost.ru/wps/portal/> - Информационный портал ВТО
10. <http://www.easc.org.by/> - Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации
11. [www.znanium.com](http://www.znanium.com) - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
12. <http:// eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice, AIFusion Process Modeler, RAMUS.*

#### **Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Информационно-справочные системы «Яндекс» и др.