

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №11

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
Зав.кафедрой, д.т.н, профессор
(должность, уч. степень, звание)
А.П.Ковалев
(подпись)

« 21 » мая 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы ракетно-космической техники»
(Название дисциплины)

Код направления	25.03.01
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доцент
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата 14.05.18

М.Е.Тихомиров
 инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

« 14 » мая 2018 г, протокол № 11/2017-18

Заведующий кафедрой № 11

проф., д.т.н., проф.
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата 14.05.18

А.В. Небылов
 инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.03.01(01)

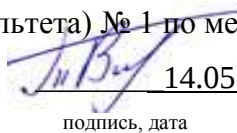
доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата 14.05.18

С.Г. Бурлуцкий
 инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ст. преподаватель
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата 14.05.18

В.Е. Таратун
 инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Основы ракетно-космической техники» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №11.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»,

ПК-5 «способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами ракетно-космической техники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина предназначена для изучения студентами основы ракетно-космической техники. Дисциплина имеет полидисциплинарный характер и предусматривает получение обучающимися необходимых и новых навыков в области технической эксплуатации ракетно-космической техники.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»:

знать – особенности к исследований объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;

уметь - исследовать объекты и процессы эксплуатации авиационной техники и анализировать полученные результаты, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;

владеть навыками - исследований объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;

иметь опыт деятельности – в области исследований объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;

ПК-5 «способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных»:

знать – особенности и правила подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных;

уметь - подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных;

владеть навыками - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных;

иметь опыт деятельности – в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Введение в направление;
- Физика;
- Химия;
- Информатика и информационные технологии;
- Механика;
- Авиационные и космические комплексы и системы;

- Аэродинамика (прикладная);
- Основы конструкции ЛА;
- Гидрогазодинамика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Целевые системы космических аппаратов;
- Основы конструкции космических аппаратов;
- Механика космического полета;
- Служебные системы космических аппаратов.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	16	16
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	119	119
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Введение	0,5				
Тема №1 Развитие ракетно-космической техники	0,5				10
Тема №2 Основы теории реактивного движения	1		2		20
Тема №3 Классификация ракет и основы их устройства	1				10
Тема №4 Ракетные двигатели, их устройство и особенности работы	1		2		10
Тема №5. Системы управления полетом ракет	1				20
Тема №6 Основные понятия о космических аппаратах	1				20
Тема № 7. Особенности устройства и управления ИСЗ, пилотируемых космических аппаратов и межпланетных космических аппаратов	1		4		20
Тема №8 Ракетно-космические комплексы и системы	1				9
Итого в семестре:	8		8		119
Итого:	8	0	8	0	119

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Введение	демонстрация слайдов или учебных фильмов
Тема №1	Развитие ракетно-космической техники. Этапы развития ракетно-космической техники. Основные достижения отечественной и мировой космонавтики демонстрация слайдов или учебных фильмов
Тема №2	Основы теории реактивного движения 2.1. Физические основы теории реактивного движения. Уравнение Мещерского. Первая задача Циолковского. Составные ракеты. 2.2. Силы, действующие на ракету-носитель в полете. Сила тяги ракетного двигателя. Сила земного тяготения (вторая задача Циолковского). Аэродинамические силы. Управляющие силы и возмущения. 2.3 Основные параметры, характеризующие полет ракеты-носителя.

	Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве. Траектории полета ракеты-носителя. Условия выведения космического аппарата на орбиту. Параметры, определяющие конечную скорость ракеты-носителя. 2.4. Эффективность и взаимосвязь различных путей достижения космических скоростей <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема №3	Классификация ракет и основы их устройство: 3.1. Признаки классификации. Классы ракет. Области применения ракет. Типы полезного груза. Кратность применения. Источник энергии, используемый для движения. Принцип разработки конкретного образца ракеты. Компоновочная и конструктивно-силовая схема. Аэродинамическая и внутренняя компоновка. Технологичность конструкции. Эксплуатационные характеристик. 3.2. Классификация ракет по назначению: Тактические и оперативно-тактические ракеты, Межконтинентальные ракеты, Зенитные управляемые ракеты, Авиационные ракеты «воздух – воздух» и «воздух – поверхность», Ракеты морского базирования, Метеорологические и геофизические ракеты, 3.3. Полезные нагрузки ракет 3.4. Стартовые комплексы ракет 3.5. Характеристики ракет-носителей. Понятие о конструктивном совершенстве ракет. Управляемость ракеты. Надежность и безопасность. Технологичность конструкции. Эксплуатационные характеристики. Основные характеристики ракет. <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема №4	Ракетные двигатели, их устройство и особенности работы 4.1. Преобразование энергии. Схема преобразования энергии. Основные группы ракетных двигателей 4.2. Классификация ракетных двигателей 4.3. Жидкостные ракетные двигатели (ЖРД). Классификация ЖРД. 4.4. ЖРД с вытеснительной и турбонасосной подачей топлива. 4.5. Ракетные двигатели твердого топлива (РДТТ). 4.6. Понятие о химической энергии топлива ракетных двигателей. 4.7. Современные жидкие и твердые топлива ракетных двигателе. 4.8. Понятие о ядерных и электрореактивных двигателях. 4.9. Понятие о химических двигателях малой тяги и об однокомпонентных двигателях малой тяги для космических аппаратов <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема №5.	Системы управления полетом ракет 5.1. Способы стабилизации, управления полетом и наведение ракет. 5.2. Приборы и системы для измерения параметров полета ракет. Гироскопические приборы и системы в управлении полетом ракеты. 5.3. Понятие об инерциальных навигационных и астроинерциальных

	системах баллистических ракет. 5.4. Системы автоматического управления полетом ракет по траектории. Понятие об автономных и радиотехнических средствах управления. 5.5. Системы управления дальностью полета и регулирования «кажущейся» скорости. <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема №6	Основные понятия о космических аппаратах 6.1. Орбита искусственного спутника Земли (ИСЗ). Классификация орбит ИСЗ. Параметры орбиты. Назначение различных орбит. 6.2. Особенности выведения ИСЗ на орбиту Земли. 6.3. Конструктивные особенности ИСЗ различного назначения <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема № 7.	Особенности устройства и управления ИСЗ, пилотируемых космических аппаратов и межпланетных космических аппаратов 7.1. Классификация и основы устройства ИСЗ ИСЗ дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ). ИСЗ научного назначения. ИСЗ связи. ИСЗ навигации. ИСЗ прикладного назначения. Системы на основе группировок ИСЗ прикладного назначения. Спускаемые аппараты для доставки на Землю материалов с орбиты ИСЗ. Космические аппараты для исследования Луны, планет солнечной системы и дальнего космоса. Особенности посадочных ступеней межпланетных КА. Принципы управления ориентацией и движением ИСЗ и межпланетных КА. Наземная инфраструктура управления ИСЗ. 7.2. Классификация, основы устройства и управления пилотируемых космических аппаратов. Пилотируемые транспортные космические корабли Пилотируемые долговременные орбитальные станции (ДОС). Транспортные космические корабли снабжения ДОС. Пилотируемые космические аппараты для межпланетных полетов. Спускаемые аппараты космических кораблей. Многоразовые космические аппараты <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>
Тема №8	Ракетно-космические комплексы и системы 8.1. Обобщенная структура ракетно-космического комплекса и орбитальной космической системы. 8.2. Особенности наземного командно-измерительного комплекса. 8.3. Понятие о космодроме, его службах, стартовых комплексах <i>демонстрация слайдов или учебных фильмов</i>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1.	Исследование принципа реактивного движения тела переменной массы (уравнение Мещерского). Исследование первой и второй задач Циолковского	2	2
2.	Исследование физических процессов в ЖРД	2	4
3.	Исследование применения гироскопических датчиков и инерциальных навигационных систем в системе управления ракетой	2	5
4.	Исследование трассы полета ИСЗ	2	6
Всего:		8	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3

Самостоятельная работа, всего	119	119
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)	40	40
Подготовка к текущему контролю (ТК)	19	19
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Проектирование космических аппаратов для фундаментальных и научных исследований [Текст] : в 3 т. / Роскосмос, НПО им. С.А.Лавочкина ; сост.: В. В. Ефанов, И. Л. Шевалев ; ред.: В. В. Ефанов, К. М. Пичхадзе. - М. : Изд-во МАИ, 2012 - 2014. - ISBN 978-5-7035-2299-8.	
	Жаков, А. М. Основы космонавтики [учебное пособие] : учебное пособие / А. М. Жаков. - СПб. : Политехника, 2000. - 172 с. : рис. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 170 (10 назв.). - ISBN 5-7325-0490-7 :	
	Соловьёв В. А. Управление космическими	

	полетами [Текст] : учебное пособие / В. А. Соловьёв, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский ; ред. Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009 - 2010. - ISBN 978-5-7038-3350-6.	
--	--	--

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Максимов Г.Ю. Теоретические основы разработки космических аппаратов. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 320 с.	
	Ракеты-носители (В.А. Алексангдров, В.В. Владимиров, Р.Д. Дмитриев, С.О. Осипов; Под общ. Ред. Проф. С.О.Осипова. – М.: Воениздат, 1981. – 315 с., ил. (Ракетно-космический комплекс)	
	Латышева, Л. А. Введение в авиационную и космическую технику [Текст] : учебное пособие для втузов / Л. А.Латышева. - М. : Машиностроение, 1979. - 135 с. : ил. - Библиогр.:с.133. - Б. ц. 1 шт.	
	Елисеев А.С. Техника космических полетов. М.: Машиностроение, 1983 г., 307 с.	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.khrunichev.ru/	Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева
http://www.samspace.ru/	Ракетно-космический центр «Прогресс»
http://energia.ru/	Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
http://novosti-kosmonavtiki.ru/	Новости космонавтики
http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/309814	ФГУ НТЦ «Информрегистр
http://www.kbarsenal.ru/	ФГУП "КБ "Арсенал" имени М.В. Фрунзе"
https://www.roscosmos.ru/	Государственная космическая корпорация деятельности РОСКОСМОС

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	а.13-04
2	Лаборатория аэродинамики и динамики полета	а. 51-08
3	Лаборатория базовой кафедры в КБ «Арсенал»	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Химия
2	Информатика
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Прикладная механика
3	Физика
4	Электроника
4	Информационные технологии
4	Прикладная механика

4	Производственная практика
4	Электротехника
5	Основы ракетно-космической техники
5	Системы электроснабжения
5	Системы энергоснабжения космических аппаратов
5	Основы измерительной техники
5	Служебные системы космических аппаратов
5	Основы теории надежности
5	Электроника
5	Гидрогазодинамика
5	Автоматика и управление
5	Моделирование систем и процессов
5	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы конструкции космических аппаратов
6	Самолетное оборудование
6	Динамика полета
6	Служебные системы космических аппаратов
6	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
6	Термодинамика и теплотехника
6	Механика космического полета
6	Целевые системы космических аппаратов
6	Конструкция и прочность авиационных двигателей
6	Цифровые информационные управляющие системы
6	Гидравлика
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Авиационные электрические машины
7	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
7	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
7	Техническая диагностика
7	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
7	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
7	Пилотажно-навигационные комплексы
7	Аэродинамика (прикладная)
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники

8	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
8	Основы испытания авиационной и космической техники
8	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
8	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-5 «способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, общение и систематизация данных»	
1	Информатика
1	Иностранный язык
1	Введение в направление
2	Иностранный язык
2	Информатика
2	Химия
3	Авиационные и космические комплексы и системы
3	Экология
3	Иностранный язык
4	Информационные технологии
4	Основы профилизации
4	Производственная практика
4	Иностранный язык
5	Основы теории надежности
5	Служебные системы космических аппаратов
5	Автоматика и управление
5	Основы ракетно-космической техники
6	Цифровые информационные управляющие системы
6	Целевые системы космических аппаратов
6	Основы конструкции космических аппаратов
6	Механика космического полета
6	Служебные системы космических аппаратов
6	Динамика полета
7	Основы информационной безопасности
7	Системы управления полетом космических аппаратов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Аэродинамика (прикладная)
8	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
8	Основы испытания авиационной и космической техники
8	Безопасность полетов и поддержание летной годности

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	1. Этапы развития ракетно-космической техники. 2. Основные достижения отечественной и мировой космонавтики 3. Уравнение Мещерского. 4. Первая задача Циолковского. Составные ракеты. 5. Силы, действующие на ракету-. носитель в полете. 6. Сила тяги ракетного двигателя. 7. Сила земного тяготения (вторая задача Циолковского). Аэродинамические силы. 8. Управляющие силы и возмущения в полете ракеты. 9. Основные параметры, характеризующие полет ракеты-носителя. Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве. Траектории полета ракеты-носителя. 10. Условия выведения космического аппарата на орбиту. Параметры,

	определяющие конечную скорость ракеты-носителя. 11. Эффективность и взаимосвязь различных путей достижения космических скоростей 12. Классификация ракет. Признаки классификации. Классы ракет. Области применения ракет. Типы полезного груза. Кратность применения. Источник энергии, используемый для движения. Принцип разработки конкретного образца ракеты. Компонентная и конструктивно-силовая схема. Аэродинамическая и внутренняя компоновка. Технологичность конструкции. Эксплуатационные характеристик. 13. Классификация ракет по назначению. Тактические и оперативно-тактические ракеты 14. Классификация ракет по назначению. Межконтинентальные баллистические ракеты 15. Классификация ракет по назначению. Зенитные управляемые ракеты 16. Классификация ракет по назначению. Авиационные ракеты «воздух – воздух» и «воздух –поверхность» 17. Классификация ракет по назначению. Ракеты морского базирования 18. Классификация ракет по назначению. Метеорологические и геофизические ракеты, 19. Полезные нагрузки ракет 20. Стартовые комплексы ракет 21. Характеристики ракет-носителей. Понятие о конструктивном совершенстве ракет. 22. Управляемость ракеты. Надежность и безопасность. 23. Преобразование энергии. Схема преобразования энергии. Основные группы ракетных двигателей 24. Классификация ракетных двигателей. Жидкостные ракетные двигатели 25. Классификация ракетных двигателей. ЖРД с вытеснительной и турбонасосной подачей топлива 26. Классификация ракетных двигателей. Ракетные двигатели твердого топлива (РДТТ). 27. Классификация ракетных двигателей. Понятие о химических двигателях малой тяги и об однокомпонентных двигателях малой тяги для космических аппаратов 28. Понятие о химической энергии топлива ракетных двигателей 29. Современные жидкие и твердые топлива ракетных двигателе. 30. Понятие о ядерных и электрореактивных двигателях. 31. Способы стабилизации, управления полетом и наведение ракет. 32. Приборы и системы для измерения параметров полета ракет. Гироскопические приборы и системы в управлении полетом ракеты. 33. Понятие об инерциальных навигационных и астроинерциальных системах баллистических ракет. 34. Системы автоматического управления полетом ракет по траектории. Понятие об автономных и радиотехнических средствах управления. 35. Системы управления дальностью полета и регулирования «кажущейся» скорости. 36. Орбита искусственного спутника Земли (ИСЗ). Классификация орбит ИСЗ. Параметры орбиты. Назначение различных орбит. 37. Особенности выведения ИСЗ на орбиту Земли. 38. Конструктивные особенности ИСЗ различного назначения 39. Классификация и основы устройства ИСЗ. ИСЗ дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ). 40. Классификация и основы устройства ИСЗ. ИСЗ связи. 41. Классификация и основы устройства ИСЗ. ИСЗ научного назначения. 42. Классификация и основы устройства ИСЗ. ИСЗ навигации. 43. Классификация и основы устройства ИСЗ. ИСЗ прикладного назначения. 44. Системы на основе группировок ИСЗ прикладного назначения. 45. Спускаемые аппараты для доставки на Землю материалов с орбиты ИСЗ. 46. Космические аппараты для исследования Луны. 47. Космические аппараты для исследования планет солнечной системы
--	---

	48. Космические аппараты для исследования Луны, планет солнечной системы. Особенности посадочных ступеней межпланетных КА. 49. Космические аппараты для исследования дальнего космоса. Особенности посадочных ступеней межпланетных КА. 50. Принципы управления ориентацией и движением ИСЗ и межпланетных КА. 51. Классификация и основы устройства пилотируемых космических аппаратов. 52. Средства управления пилотируемых космических аппаратов. 53. Пилотируемые транспортные космические корабли 54. Пилотируемые долговременные орбитальные станции (ДОС). 55. Транспортные космические корабли снабжения ДОС. 56. Пилотируемые космические аппараты для межпланетных полетов. 57. Спускаемые аппараты космических кораблей. 58. Транспортные космические системы многоразового использования 59. Обобщенная структура ракетно-космического комплекса и орбитальной космической системы. 60. Особенности наземного командно-измерительного комплекса. Понятие о космодроме, его службах, стартовых комплексах
--	--

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Требуется рассчитать основные аэродинамических характеристик ракеты

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области технической эксплуатации ракетно-космической техники.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Обязательно для заполнения преподавателем

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. титульный лист;
2. цель лабораторной работы;
3. описание исследуемой системы;
4. структура исследуемых параметров;
5. методика проведения экспериментальных исследований;
6. протокол эксперимента;
7. результаты обработки экспериментальных данных;
8. выводы по работе.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой