

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

В. С. Высокоморный

«30» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

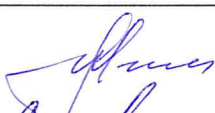
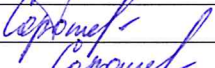
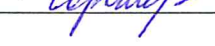
Основы ракетно-космической техники

Направление подготовки	15.04.01 Машиностроение		
Основная профессиональная образовательная программа	Технологии ракетно-космического машиностроения		
Специализация	Технологии ракетно-космического машиностроения		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16,0
	Практические занятия		16,0
	ВСЕГО		32,0
Самостоятельная работа, ч			40,0
ИТОГО, ч			72,0

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМШ
-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОМШ
Руководитель ОПОП
Преподаватель

	A. A. Моховиков
	С. Н. Сорокова
	С. Н. Сорокова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования, находит рациональные решения проблем при проектировании и изготовлении изделий ракетно-космической отрасли	ОПК(У)-1.1В2	Владеет навыком решения проблем проектирования и изготовления изделий используемых в ракетно-космической промышленности
				ОПК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем в машиностроении в том числе в РКТ
				ОПК(У)-1.1У2	Умеет решать проблемы проектирования и изготовления изделий используемых в ракетно-космической промышленности
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет применять методы решения научных и технических проблем в ракетостроении
				ОПК(У)-1.1З2	Знает проблемы проектирования и изготовления изделий используемых в ракетно-космической промышленности
				ОПК(У)-1.1З1	Знает методы решения научных и технических проблем в ракетостроении
ПК(У)-3	Способен составлять описание принципов действия и устройства	И.ПК(У)-3.1	Составление описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом обоснования принятых технических решений в области профессиональной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
	проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности		принятых технических решений в области профессиональной деятельности	ПК(У)-3.1У1	Умеет составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности
				ПК(У)-3.131	Знает правила описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов и способы обоснования принятых технических решений в области профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине			Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование		
РД1	Применять знания в области решения научных и инженерных задач современного ракетостроения		И.ОПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1
РД2	Применять инженерные знания при разработке наукоемких технологий изготовления и обработки новых материалов и конструкций из них для ракетно-космической техники		И.ОПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1
РД3	Способность находить в информационных сетях и библиотечных фондах необходимые технические стандарты и требования, в том числе различать технологическую и конструкторскую документацию		И.ОПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основные соотношения теории ракетного движения	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Основные положения по разработке конструкции и выпуску конструкторской документации для ракетно-космической отрасли	РД-1 РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные соотношения теории ракетного движения.

Устройство ракет с жидкостным ракетным двигателем. Многоступенчатые ракеты-носители. Транспортные корабли. Модули орбитальных станций. Автоматические космические аппараты. Конструкции, развертываемые в космосе

Темы лекций:

1. Реактивный принцип движения.
2. Ракетные двигатели.
3. Многоступенчатые ракеты.
4. Автоматические космические аппараты

Названия практических (семинарских) работ:

1. Транспортные космические корабли. Корабль «Прогресс». Пилотируемый корабль «Союз».
2. Орбитальные станции. История развития. Основные составляющие модулей станции
3. Вопросы обеспечения жизнедеятельности и безопасности эксплуатации модулей орбитальных станций. Три составляющих процесса конструирования: изобретательство, инженерный анализ, принятие решения
4. Конструкции, развертываемые в космосе и их назначение. Механизмы раскрытия антенн, солнечных батарей, замки, толкатели и др

Раздел 2. Основные положения по разработке конструкции и выпуску конструкторской документации для ракетно-космической отрасли

Основные положения и этапы по разработке конструкции и выпуску конструкторской документации. Производство и экспериментальная отработка конструкции

Темы лекций:

1. Изделие ракетно-космической техники как объект конструирования, производства и эксплуатации.
2. Этапы разработки конструкции, содержание задач, решаемых на отдельных этапах: техническое предложение, эскизный проект, рабочий проект, экспериментальная отработка
3. Нормы прочности в ракетно-космической отрасли. Изменение нагрузок на различных участках эксплуатации изделия РКТ
4. Производство изделий РКТ. Общие положения технологической подготовки производства изделий РКТ.

Названия практических работ:

1. Принципы конструирования изделий РКТ. Эволюция компоновок конструкций. Фактор преемственности конструкций. Прогнозирование развития конструкций. Методы формирования конструктивно-силовой схемы. Критерии качества конструкций РКТ и факторы, их определяющие. Конструкторские способы определения качества: прочность конструкции, устойчивость, долговечность, герметичность, надежность.
2. Определение и задачи создания конструкции. Общие и частные критерии оценки конструкторско-технологических решений. Общий подход к оптимизации проектно-конструкторских параметров.
3. Особенности конструкторских задач в ракетно-космической отрасли, основные методы поиска решений. Аэродинамические, динамические и тепловые нагрузки на изделие РКТ. Расчетные случаи
4. Влияние температуры на несущую способность конструкции изделий РКТ. Технологические методы создания высоконадежных и долговечных конструкций изделий РКТ. Общие и частные требования технологичности. Показатели технологичности. Последовательность обеспечения технологичности конструкции при конструировании деталей, сборочных единиц, вплоть до ракетных комплексов. Показатели экономической эффективности. Технологические методы повышения производительности труда. Технологическая себестоимость, структура и пути ее снижения технологическими методами

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Никитенко, В. И. Радиационные условия и радиационная безопасность при полете космических аппаратов : учебное пособие / В. И. Никитенко, В. И. Крайнюков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 46 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62007> <https://e.lanbook.com/book/106382> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Основы диагностики технических устройств и сооружений : монография / Г. А. Бигус, Ю. Ф. Даниев, Н. А. Быстрова, Д. И. Галки. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 445 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106382> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Охочинский, М. Н. Ракеты-носители космических аппаратов : учебное пособие / М. Н. Охочинский. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016.

- 58 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98221> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
4. Тестоедов, Н. А. Проектирование и конструирование баллистических ракет и ракет-носителей : учебное пособие / Н. А. Тестоедов, В. В. Кольга, Л. А. Семенова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2014. — 308 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/147502> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

Дополнительная литература:

1. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов, В. И. Зернов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2005. — 375 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/812> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Никитенко, В. И. Влияние невесомости на функционирование различных систем при полете космического аппарата : учебное пособие / В. И. Никитенко, А. С. Попов. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 30 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/52317> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Черепашин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. —URL: <https://e.lanbook.com/book/118618> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
4. Людоговский, П. Л. Основы проектирования сборочной оснастки в технологиях производства летательных аппаратов : учебное пособие / П. Л. Людоговский. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2016. — 244 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149572> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
5. Беляев, А. В. Нештатные ситуации на пилотируемых космических аппаратах : учебное пособие / А. В. Беляев, Е. И. Журавлев, В. И. Никитенко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 21 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/52290> - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
6. Охочинский, М. Н. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике : учебное пособие / М. Н. Охочинский, С. А. Чириков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 68 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/64106> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт корпорации РОСКОСМОС <https://www.roscosmos.ru/>
2. Новости космонавтики <https://novosti-kosmonavtiki.ru/>
3. Научно-технический журнал «Авиационная промышленность» https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7638, <http://apniat.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; WinDjView; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 304	Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт. ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkeiPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/2	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Технологии ракетно-космического машиностроения» по направлению 15.04.01 Машиностроение (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	С. Н. Сорокова

Программа одобрена на заседании Отделения машиностроения (протокол от 23.06.2023 г. №22).

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОМШ



А. А. Моховиков