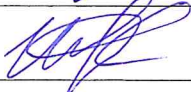


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
А.Н. Яковлев
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Расчет конструкций космических летательных аппаратов			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	15.04.01 Машиностроение		
	Технологии космического материаловедения		
	Технологии космического материаловедения		
	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			В.А. Клименов
Руководитель ООП			Н.В. Мартюшев
Преподаватель			С.А. Шанин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК(У)-1.32	Знает проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий и изделий ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.У2	Умеет решать проблемы проектирования и изготовления изделий ракетно-космической техники
		ОПК(У)-1.В2	Владеет навыком решения проблем проектирования и изготовления машиностроительных изделий и изделий ракетно-космической отрасли
ДПК(У)-2	Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры и отзывы в области профессиональной деятельности	ДПК(У)-2.31	Знает способы расчета размерных цепей для изделий ракетно-космической техники
		ДПК(У)-2.У1	Умеет составлять и рассчитывать размерные цепи деталей и сборок машиностроительной и ракетно-космической техники
		ДПК(У)-2.В1	Владеет опытом проектирования узлов на основе расчета размерных цепей машиностроительной и ракетно-космической техники в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Способность выбора конструктивно-компоновочных схем космических летательных аппаратов на основе исходных данных	ОПК(У)-1
РД2	Способность определять основные проектные параметры при проектировании космических летательных аппаратов и оптимальный вес ракеты для заданной дальности и массе полезного груза	ДПК(У)-2
РД3	Способность корректировать конструкторскую и технологическую документацию на основании выполненных расчетов; находить тонкие места в проектной документации и выполнять анализ вновь разрабатываемой конструкторской документации на предмет	ОПК(У)-1, ДПК(У)-2

	корректности применяемых решений	
--	----------------------------------	--

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 теоретические сведения о проектировании ракет-носителей и летательных аппаратов	РД-1, РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел (модуль) 2. Проектирование ракетно-космических систем	РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные теоретические сведения о проектировании ракет-носителей и летательных аппаратов

Термины и определения. Характеристики ракет и ракет-носителей. Ракетные двигательные установки. Типы ракетных топлив. Основные типы органов управления ракеты. Материалы, применяемые в конструкциях ракет: головных частей ракет; топливных баков; сухих отсеках космических летательных аппаратов

Темы лекций:

1. Основные характеристики ракет и ракет-носителей: термины и определения
2. Типы ракетных двигательных установок и ракетных топлив
3. Основные типы органов управления ракеты.
4. Материалы, применяемые в конструкциях ракет.

Темы лабораторных работ:

1. Выбор конструктивно-компоновочной схемы космического летательного аппарата: выбор количества ступеней и типа старта;
2. Выбор конструктивно-компоновочной схемы космического летательного аппарата: выбор системы подачи топлива в двигательную установку; выбор конструктивно-силовой и компоновочной схемы топливного отсека и формы днищ;
3. Выбор конструктивно-компоновочной схемы космического летательного аппарата: выбор расположения приборного отсека; выбор компоновки хвостового отсека;
4. Выбор конструктивно-компоновочной схемы космического летательного аппарата: выбор материалов топливных баков, головного и хвостового отсеков; выбор системы разделения ступеней; органов управления движением ракеты

Раздел 2. Проектирование ракетно-космических систем

Основные проектно-конструктивные параметры космических летательных аппаратов. Этапы проектирования ракетно-космических систем. Задачи проектирования транспортных летательных аппаратов. Расчеты при эскизном проектировании ракет-носителей и летательных аппаратов. Выбор проектных параметров ракеты

Темы лекций:

1. Основные проектно-конструктивные параметры космических летательных аппаратов.
2. Этапы и задачи проектирования ракетно-космических систем.
3. Расчеты при эскизном проектировании ракет-носителей и летательных аппаратов.
4. Выбор проектных параметров ракеты.

Темы лабораторных работ:

1. Баллистический анализ: определение характеристик двигательной установки
2. Баллистический анализ: определение относительного конечного веса и стартовой нагрузки на тягу, определение оптимального угла наклона продольной оси ракеты к горизонту старта
3. Баллистический анализ: определение координат конца АУТ, дальности полета
4. Определение оптимальных проектных параметров космического летательного аппарата

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Изучение лекционного материала;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (контрольным работам и экзамену).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Никольский, В. В. Расчёт баллистических и массовых характеристик транспортных космических аппаратов : учебное пособие / В. В. Никольский. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. - 35 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63694> (дата обращения: 01.02.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Гиперзвуковая аэродинамика и тепломассообмен современных космических аппаратов и зондов : монография / Г. А. Тирский, В. И. Сахаров, В. Л. Ковалев, В. И. Власов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 548 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59565> (дата обращения: 01.02.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
3. Вашурин, В. О. «Энергетические характеристики жидких топлив и определение основных параметров камеры ЖРД» : учебное пособие / В. О. Вашурин, Б. Б. Петрикевич, Д. А. Чумаев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 32 с. -

URL: <https://e.lanbook.com/book/52286> ((дата обращения: 01.02.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

4. Кольга, В. В. Выбор основных параметров при проектировании ракет: курсовой проект : учебное пособие / В. В. Кольга, Л. А. Семенова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 124 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147495> (дата обращения: 01.02.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Крахин, О. И. Конструкции мобильных антенн и антенн летательных аппаратов. Проектирование и расчет : учебник / О. И. Крахин, Б. А. Левитан, А. П. Кузнецов ; под редакцией О. И. Крахина. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107163> (дата обращения: 01.02.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Зоншайн, Семен Иосифович. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов : учебник / С. И. Зоншайн. — Москва: Высшая школа, 1966. — 361 с
3. Теория и расчет энергосиловых установок космических летательных аппаратов : учебник для вузов / Л. А. Квасников [и др.]. — Москва: Машиностроение, 1984. — 331 с
4. Кулик, В. И. Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122070> (дата обращения: 01.02.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
5. Кулик, В. И. Керамические композиционные материалы в теплонагруженных элементах ракетно-космической техники : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 70 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122071> (дата обращения: 01.02.2019) - 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. Единая система конструкторской документации <https://www.swrit.ru/gost-eskd.html>
2. Журнал "Космическая техника и технологии" <https://www.energia.ru/ktt/index.html>

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**):

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Lazarus; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; PSF Python 3; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения лекционных занятий (учебная аудитория) 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16, аудитория 304	Комплект оборудования для проведения практических занятий: – Доска; – Компьютер; – Проектор; – Экран.
2.	Аудитория для проведения практических занятий (учебная аудитория) 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16, аудитория 201-6	Комплект оборудования для проведения практических занятий: – Доска; – Компьютеры;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, профиль «Технологии космического материаловедения», специализация «Технологии космического материаловедения» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМ	С.А. Шанин

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «29» июня 2020 г. №35).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения,
д.т.н, профессор


_____ /Клименов В.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)