

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

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ
КОСМОСА**

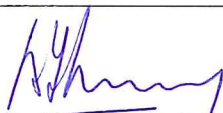
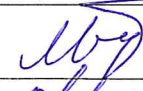
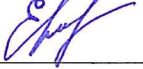
Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии космического материаловедения		
Специализация	Технологии космического материаловедения		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ
---------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Мартюшев Н.В.
	Колубаев Е.А.

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.B1	Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем в машиностроении в том числе в ракетно-космической технике (РКТ)
		ОПК(У)-1.Y1	Умеет применять методы решения научных и технических проблем в машиностроении
		ОПК(У)-1.31	Знает методы решения научных и технических проблем в машиностроении в том числе в РКТ
ОПК(У)-5	Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК(У)-5.B1	Владеет навыками адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства
		ОПК(У)-5.Y1	Умеет разрабатывать проекты стандартов и сертификатов для систем управления качеством на основе международных стандартов
		ОПК(У)-5.31	Знает российские и международные стандарты и сертификаты для систем управления качеством
ДОПК(У)-1	Способен на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований, создавать и редактировать тексты профессионального назначения	ДОПК(У)-1.B2	Владеет навыками планирования эксперимента в контексте поставленной технологической задачи машиностроительного производства
		ДОПК(У)-1.Y1	Умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность для решения технологических задач машиностроительного производства
		ДОПК(У)-1.31	Знает принципы и методологию организации научного труда для решения технологических задач машиностроения
ПК(У)-8	Способен организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов оборудования и материалов	ПК(У)-8.B1	Владеет опытом организации и проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ, проведения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
		ПК(У)-8.Y1	Умеет организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
		ПК(У)-8.31	Знает принципы организации и проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ, виды и способы стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК(У)-9	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ПК(У)-9.B1	Владеет опытом разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.Y1	Умеет разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
		ПК(У)-9.31	Знает принципы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	Наименование	
РД1	Применять глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания для создания и обработки новых материалов	ОПК(У)-1 ОПК(У)-5
РД2	Применять глубокие знания в области современных технологий машиностроительного производства для решения междисциплинарных инженерных задач в	ОПК(У)-5 ПК(У)-8 ПК(У)-9
РД3	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных технологий обработки материалов, создания новых материалов в сложных и неопределенных условиях	ПК(У)-8 ПК(У)-9 ДОПК(У)-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. <i>Объект контроля качества</i>	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. <i>Методы неразрушающего контроля</i>	РД-1 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль) 3. <i>Методы разрушающего контроля</i>	РД-1 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль) 4. <i>Автоматизация контроля качества</i>	РД-1 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Объект контроля качества.

Строение космических аппаратов. Используемые материалы и конструкции. Дефекты, характерные для данных материалов и конструкций. Условия эксплуатации материалов и конструкций. Объект контроля качества.

Темы лекций:

1. Материалы и конструкции для космоса. Объект контроля качества

Раздел 2. Методы неразрушающего контроля

Область применения неразрушающих методов контроля. Визуальный и измерительный контроль. Принципы работы ультразвукового, теплового, вихревого, рентгеновского методов контроля, виброметрии, акустоэмиссии, толщинометрии,

испытаний на герметичность. Особенности каждого метода, типы определяемых дефектов

Темы лекций:

1. Методы неразрушающего контроля (ультразвуковой, тепловой, вихретоковый, рентгеноскопический, виброметрия, акустоэмиссия)

Названия практических работ:

1. Методы визуального и измерительного контроля.
2. Ультразвуковой метод контроля качества.
3. Тепловой метод контроля качества.
4. Вихретоковый метод контроля качества.
5. Виброметрия.
6. Контроль герметичности

Раздел 3. Методы разрушающего контроля

Область применения разрушающих методов контроля. Металлографические исследования. Микроскопия. Испытание на прочность.

Темы лекций:

1. Методы разрушающего контроля (толщинометрия, контроль проникающими веществами, контроль герметичности)

Названия практических работ:

1. Методы разрушающего контроля
2. Методы разрушающего контроля

Раздел 4. Автоматизация контроля качества
--

Переход от ручного к автоматизированному контролю качества. Преимущества и предпосылки. Моделирование физических процессов

Темы лекций:

1. Автоматизация контроля качества.

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;
- 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

1. 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> (дата обращения: 10.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие / Л. А. Сашина. — Москва : АСМС, 2012. — 120 с. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/69300> (дата обращения: 10.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

3. Тепловой контроль и диагностика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. А. Нестерук, В. П. Вавилов; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m220.pdf> (дата обращения: 10.05.2020)

Дополнительная литература:

1. Науменко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учебное пособие / А. П. Науменко. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8149-2812-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149137> (дата обращения: 10.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Носов, В. В. Метод акустической эмиссии : учебное пособие / В. В. Носов, А. Р. Ямилова. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 304 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91069> (дата обращения: 10.05.2020) - 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> (дата обращения: 10.05.2020) - 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. 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: <http://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2. WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.;

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 304	Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 102Б	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 3 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба стационарная - 6 шт.; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Стенд учебный - 12 шт.; Анализатор вибрации "КВАРЦ" - 4 шт.; Вибростенд ВУ-15 - 1 шт.; Преобразователь линейного перемещения ЛИР-7 - 1 шт.; Стенд входного контроля подшипников качения "СП-180М" - 1 шт.; Виброизмерительный комплекс К-5101 - 1 шт.; Виброизмерительный комплекс переносной - 1 шт.; Тензометрический измерительно-вычислительный комплекс - 1 шт.; Лаборатория прототипирования роботов - 1 шт.; Электронный коммутирующий блок МС-16 - 1 шт.; Триботестер АТК-3 - 1 шт.; Прибор виброизмерительный "АГАТ-М" - 5 шт.; Автоматизированный стационарный комплекс для измерения и контроля параметров роторных агрегатов Рубин-М1 - 1 шт.; Балансировочный станок ВМ-010 - 1 шт.; Инкрементальный энкодер с высоким разрешением DFS60 - 1 шт.; Автоматизированный триботехнический комплекс - 1 шт.; Экспериментальный стенд системы позиционирования для трекового детектора - 1 шт.; Система управления автоматизированным триботехническим комплексом АК-1 с программным обеспечением - 1 шт.; Система управления шестью шаговыми двигателями МЮИ-6 с программным обеспечением - 1 шт.; Анализатор вибрации "ОНИКС" - 6 шт.; Комплекс вибродиагностический - 3 шт.; Универсальный балансировочный станок с горизонтальной осью вращения, зарезонансного типа ВМ-050 - 1 шт.; Блок расширительный на 8 каналов измерений - 1 шт.; Триботехнический испытательный комплекс - 1 шт.; Система управления и сбора данных - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 222	Оптиметр - 3 шт.; Микроскоп ММУ-3 - 1 шт.; Нутромер индикаторный НИ 50-160 0,01 КЛБ - 1 шт.; Нутромер индикаторный НИ 35-50 - 1 шт.; Микрометр МКЦ 25 0,001 - 1 шт.; Штангенциркуль ШЦ-1-150 0,1 - 1 шт.; Индикатор ИРТ 0-0,8 0,01 ЧИЗ - 1 шт.; Микрометр МК 125-150 - 1 шт.; Штангенциркуль ШЦ-1-150 0,02 - 2 шт.; Учебно-измерительная лаборатория (Координатно-измерительная машина (КИМ) Соогсіз EOS) - 1 шт.; Делительная головка - 1 шт.; Микроскоп УИМ-21 - 1 шт.; Микрометр МК 100-125 - 1 шт.; Микроскоп МИМ-8 - 1 шт.; Твердомер 4382 - 1 шт.; Штангенциркуль ШЦ-1-250 0,05 - 1 шт.; Штангенциркуль ШЦ-2-320 0,05 глуб. 60мм КЛБ - 1 шт.; Учебно-научная измерительная лаборатория (Настольный твердомер (с аналоговой индикацией) без нагружающего устройства) - 1 шт.; Микроскоп ММИ-2 - 1 шт.; Большой проект БП-1026 - 1 шт.; Микром МСИ - 1 шт.; Головка делительная - 2 шт.; Микроскоп БМИ - 2 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Микрометр МК 0-25 - 15 шт.; Штангенциркуль ШЦК-150 - 1 шт.; Микроскоп МИМ-8М - 1 шт.; Микроскоп БИМ-1 - 1 шт.; Микрометр МК 25-50 - 10 шт.; Индикатор час. типа 0-10 0,01 б/ушк КЛБ кл.1 - 8 шт.; Нутромер индикаторный НИ 6-10 - 1 шт.; Микром МПИ - 1 шт.; Микроскоп МИС-1 - 1 шт.; Твердомер ТП - 1 шт.; Нутромер индикаторный НИ 50-100 0,01 КЛБ - 1 шт.; Микрометр МК 50-75 - 1 шт.; Нутромер Митутоя - 1 шт.; Индикатор час. типа 0-10 0,01 б/ушк КЛБ кл.0 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.

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
Профессор ОМ	Колубаев Е.А.

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)