

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
Направление подготовки/специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии космического материаловедения		
Специализация	Технологии космического материаловедения		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18		
Продолжительность недель / академических часов			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	21		
Самостоятельная работа, ч	627		
ИТОГО, ч	648		

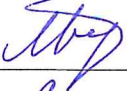
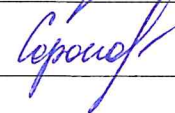
Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
-------	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на правах
кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Мартюшев Н.В.
	Сорокина С.Н.

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики 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
УК(У)-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК(У)-1.31	Знает подходы к определению научной проблемы и способам ее постановки
		УК(У)-1.32	Знает различные типы научной аргументации
		УК(У)-1.33	Знает критерии, нормы и стандарты научного знания
		УК(У)-1.34	Знает методы и способы безопасного проведения исследований и работ в профессиональной деятельности
		УК(У)-1.У1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации
		УК(У)-1.У2	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации
		УК(У)-1.У3	Умеет сопоставлять научные концепции, применяя критерии, нормы и стандарты научного знания
		УК(У)-1.В1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации
		УК(У)-1.В2	Владеет способностью сделать выводы о качестве (объективности) представленной научной концепции
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК(У)-3.31	Знает основные особенности и стратегии, применяемые в командной работе
		УК(У)-3.У1	Умеет действовать в нестандартных ситуациях, несет ответственность за принятые решения
		УК(У)-3.В1	Владеет навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК(У)-6.31	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования
		УК(У)-6.У1	Умеет реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
		УК(У)-6.У2	Умеет на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности
		УК(У)-6.В1	Владеет опытом определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
		УК(У)-6.В2	Владеет навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
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)-1.31	Знает принципы и методологию организации научного труда для решения технологических задач машиностроения
		ДОПК(У)-1.У1	Умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность для решения технологических задач машиностроительного производства
		ДОПК(У)-1.У2	Умеет планировать экспериментальные исследования, составлять научно-технический отчет и презентовать результаты исследований
		ДОПК(У)-1.В1	Владеет навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
		ДОПК(У)-1.В2	Владеет навыками планирования эксперимента в контексте поставленной технологической задачи машиностроительного производства
ОПК(У)-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК(У)-1.31	Знает методы решения научных и технических проблем в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.32	Знает проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий и изделий ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.33	Знает аспекты системности и математизации научных исследований
		ОПК(У)-1.У1	Умеет применять методы решения научных и технических проблем в машиностроении
		ОПК(У)-1.У2	Умеет решать проблемы проектирования и изготовления изделий ракетно-космической техники
		ОПК(У)-1.В1	Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем в машиностроении в том числе в РКТ
		ОПК(У)-1.В2	Владеет навыком решения проблем проектирования и изготовления машиностроительных изделий и изделий ракетно-космической отрасли
ОПК(У)-3	Способность использовать	ОПК(У)-3.31	Знает терминологию делового английского языка

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	иностраный язык в профессиональной сфере	ОПК(У)-3.32	Знает типовые фразы и обращения, используемые при деловых встречах
		ОПК(У)-3.33	Знает структуру деловых писем факсов и докладных
		ОПК(У)-3.У1	Умеет строить грамотно оформленную речь на английском языке
		ОПК(У)-3.У2	Умеет применять знания иностранного языка при деловых переговорах.
		ОПК(У)-3.У3	Умеет составлять разные виды деловых документов
		ОПК(У)-3.В1	Владеет навыками общения на английском языке
		ОПК(У)-3.В2	Владеет навыками делового общения на иностранном языке (говорить по телефону, назначать встречи, представлять себя и других людей)
ОПК(У)-4	Способность осуществлять экспертизу технической документации	ОПК(У)-4.31	Знает правила и порядок проведения экспертизы технической документации
		ОПК(У)-4.У1	Умеет осуществлять экспертизу технической документации
		ОПК(У)-4.В1	Владеет навыками проведения экспертизы технической документации
ОПК(У)-6	Способность к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества	ОПК(У)-6.31	Знает способы и особенности организации работы в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами
		ОПК(У)-6.У1	Умеет создавать в многонациональном коллективе отношения делового сотрудничества
		ОПК(У)-6.В1	Владеет способностью к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами
ОПК(У)-7	Способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности	ОПК(У)-7.В1	Владеет навыками оценки стоимости объектов интеллектуальной собственности
		ОПК(У)-7.У1	Умеет оформлять заявки на изобретения, полезные модели и промышленные образцы
		ОПК(У)-7.31	Знает правила оформления заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы и процедуру регистрации заявок в ФИПС
ОПК(У)-8	Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ОПК(У)-8.В1	Владеет навыками проведения маркетинговых исследований
		ОПК(У)-8.У1	Умеет подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
		ОПК(У)-8.31	Знает методы проведения маркетинговых исследований и структуру бизнес плана по выпуску и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий машиностроения
ОПК(У)-11	Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ОПК(У)-11.В1	Владеет навыками подготовки отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
		ОПК(У)-11.У1	Умеет подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
		ОПК(У)-11.31	Знает структуру отзыва и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
ОПК(У)-12	Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	ОПК(У)-12.31	Знает структуру научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований в области ракетостроения
		ОПК(У)-12.32	Знает структуру научно-технических докладов, презентаций по результатам выполненных исследований в области машиностроения
		ОПК(У)-12.У1	Умеет подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области ракетостроения
		ОПК(У)-12.У2	Умеет выступать с научно-техническими докладами, презентации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
		ОПК(У)-12.В1	Владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований в области ракетостроения
		ОПК(У)-12.В2	Владеет навыками подготовки и выступлений с научно-техническими докладами, презентациями по результатам выполненных исследований в области машиностроения
ОПК(У)-13	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и	ОПК(У)-13.В1	Владеет навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	ОПК(У)-13.У1	Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, предложения
		ОПК(У)-13.31	Знает правила разработки методических и нормативных документов, предложений и способы проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения
ОПК(У)-14	Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	ОПК(У)-14.В1	Владеет навыками выбора аналитических и численных методов при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-14.У1	Умеет выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-14.31	Знает аналитические и численные методы, используемые при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
ПК(У)-8	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	ПК(У)-8.В1	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.У1	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.В1	Владеет опытом разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.В2	Владеет опытом построения конструкторских размерных цепей
		ПК(У)-9.У1	Умеет разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
		ПК(У)-9.У2	Умеет выявлять конструкторские размерные цепи
		ПК(У)-9.31	Знает принципы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.32	Знает методы расчета размерных цепей
ДПК(У)-1	Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования, и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ПК(У)-1.31	Знает правила разработки технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения
		ПК(У)-1.У1	Умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования, и средств технологического оснащения
		ПК(У)-1.В1	Владеет способностью выбирать оборудование и технологическую оснастку
ДПК(У)-2	Способность 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, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности	ДПК(У)-2.31	Знает способы расчета размерных цепей для изделий ракетно-космической техники
		ДПК(У)-2.32	Знает способы расчета технических и рабочих проектов с использованием средств автоматизации проектирования
		ДПК(У)-2.33	Знает способы разработки эскизных проектов технических разработок
		ДПК(У)-2.У1	Умеет составлять и рассчитывать размерные цепи деталей и сборок машиностроительной и ракетно-космической техники
		ДПК(У)-2.У2	Умеет разрабатывать технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования
		ДПК(У)-2.У3	Умеет разрабатывать эскизные проекты технических разработок
		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
		ДПК(У)-2.В2	Владеет опытом расчета технических и рабочих проектов с использованием средств автоматизации проектирования
ДПК(У)-3	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием	ДПК(У)-3.31	Знает правила описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов и способы обоснования принятых технических решений в области профессиональной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	принятых технических решений в области профессиональной деятельности	ДПК(У)-3.У1	Умеет составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности
		ДПК(У)-3.В1	Владеет опытом обоснования принятых технических решений в области профессиональной деятельности

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Компетенция
Код	Наименование	
РП1	Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием и обработкой материалов и изделий, с использованием системного анализа и динамического моделирования объектов и процессов ракетно-космической области	УК(У)-1 УК(У)-3 УК(У)-6
РП2	Демонстрировать глубокие знания в области современных высокоэффективных технологий получения и обработки новых материалов и изделий на основе глубокого анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации для решения междисциплинарных инженерных задач в ракетно-космической технике	ДОПК(У)-1 ОПК(У)-1 ОПК(У)-3 ОПК(У)-4
РП3	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 корректности применяемых решений в области разработки изделий и конструкций из современных материалов в ракетно-космической области	ОПК(У)-6 ОПК(У)-7 ОПК(У)-8 ОПК(У)-11 ОПК(У)-12
РП4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в сложных и неопределенных условиях в области современных высокоэффективных технологий обработки материалов, создания новых композиционных материалов и конструкций и узлов из них	ОПК(У)-13 ОПК(У)-14 ПК(У)-8 ПК(У)-9
РП5	Умение осваивать новое специализированное исследовательское оборудование и методы исследований	ДПК(У)-1 ДПК(У)-2
РП6	Выполнять публичное представление результатов проекта (или отдельных его этапов) в	ДПК(У)-3

	форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	
РП7	Применять знания нормативно-правовой базы организации образовательной деятельности при решении профессиональных задач в рамках индивидуального задания	

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Предварительная постановка задачи по теме магистерской диссертации: – выбор темы и обоснование её актуальности – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; – обработка и анализ полученной информации; – разработка предварительной постановки задачи, объекта и предмета исследований; – подготовка отчета.	РД1, РД2
2	Конкретизация задачи исследования: – описание исследуемого объекта; – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, разработка алгоритма исследования и техники исследования; – поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости; – участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения; – выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ; – подготовка отчета.	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РП7
3	Формирование предварительных результатов исследования: – окончательная постановка задачи магистерской диссертации; – выбор метода решения задачи и его реализация; – получение обобщенных, качественных, численных результатов; – участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения; – выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ; – подготовка отчета.	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РП6

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература

1. Барботько, Анатолий Иванович. Статистические алгоритмы обработки результатов экспериментальных исследований в машиностроении : учебное пособие для вузов / А. И. Барботько. — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 404 с.:— ISBN 978-5-94178-452-3
2. Волосухин, Виктор Алексеевич. Планирование научного эксперимента : учебник / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. — 2-е изд.. — Москва: Инфра-М РИОР, 2014. — 175 с.: ил.. — Высшее образование - Магистратура. — Библиогр.: с. 171-173.. — ISBN 978-5-369-01229-1. — ISBN 978-5-16-006915-9.
3. Виноградов, Виталий Михайлович. Методология научных исследований в машиностроении : учебное пособие / В. М. Виноградов. — Москва: КноРус, 2020. — 291 с.: ил.. — Бакалавриат и магистратура. — Библиогр.: с. 277-278.. — ISBN 978-5-406-07700-9.
4. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А. А. Смолькин [и др.]; под ред. К. А. Батышева; А. А. Смолькина. — Москва: Изд-во МГОУ, 2010. — 323 с.:— ISBN 978-5-7045-0956-1.
5. Сорокин, Георгий Матвеевич. Основы механического изнашивания сталей и сплавов : учебное пособие / Г. М. Сорокин, В. Н. Малышев. — Москва: Логос, 2014. — 308 с.:— ISBN 978-5-98704-661-6.
6. Погосбекян, Юрий Мурадович. Обеспечение качества конструкционных материалов и заготовок в машиностроении. Физико-химические и технологические основы : [учебное пособие] / Ю. М. Погосбекян. — Москва: ЛЕНАНД, 2015. — 239 с.:— ISBN 978-5-9710-1995-4.
7. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
8. 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: 20.05.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
9. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
10. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Барботько, Анатолий Иванович. Статистические алгоритмы обработки результатов экспериментальных исследований в машиностроении : учебное пособие для вузов / А. И. Барботько. — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 404 с.:— ISBN 978-5-94178-452-3.
3. Туробов, Борис Валентинович. Визуальный и измерительный контроль : учебное пособие для вузов / Б. В. Туробов; Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД). — Москва: Спектр, 2011. — 224 с.: — ISBN 978-5-904270-53-7.
4. Сорокин, Георгий Матвеевич. Трибология сталей и сплавов : учебное пособие / Г. М. Сорокин, В. Н. Малышев, И. Б. Куракин; Москва: Изд-во РГУ нефти и газа, 2013. — 384 с.: — ISBN 978-5-91961-069-4.
5. Лахтин, Юрий Михайлович. Металловедение и термическая обработка металлов : учебник / Ю. М. Лахтин. — 5-е изд., перераб. и доп.. —Изд. стер.. — Москва: Альянс, 2015. — 447 с.: — ISBN 978-5-91872-084-4.
6. Капранов , Борис Иванович . Акустические методы контроля и диагностики : учебное пособие: / Б. И. Капранов, М. М. Коротков ; — Томск : Изд-во ТПУ , 2010, Ч. 1 . — 2010. — 186 с.: — ISBN 978-5-98298-684-9.
7. Пачурин, Герман Васильевич. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов : учебное пособие для вузов / Г. В. Пачурин. — 2-е изд., доп.. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 154 с.: — ISBN 978-5-8114-1770-4.
8. Зоткин, Виктор Ефимович. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебное пособие / В. Е. Зоткин. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Форум Инфра-М, 2016. — 320 с.: — ISBN 978-5-8199-0346-9. — ISBN 978-5-16-011263-3.
- 9.
10. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
11. 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: 20.05.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
12. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
13. 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> (дата обращения: 22.04.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

14. 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>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Writing Research Papers. – Режим доступа: <http://www.ruf.rice.edu/>
6. Research Paper Outline. – Режим доступа: <http://explorable.com/research-paper-outline>
7. Resources for learning technical writing. – Режим доступа: <http://www.ruf.rice.edu/>
8. Elsevier - ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com> Электронные научные журналы и книги. Предметные коллекции журналов охватывают практически все области знаний; коллекции книг - сферу энергетики, материаловедения, химии, технических наук
9. SpringerLink <http://www.springerlink.de> Полнотекстовые научные журналы, книги, справочники по всем областям знаний
10. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

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

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/6	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	ФГБУН "Институт физики прочности и материаловедения" СО РАН	Договор об организации практики № 36-д/общ/19 от 02.04.2019. Срок действия договора до 30.06.2024
2.	ПАО "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С. П. Королёва"	Договор об организации практики № 3-д/общ-18 от 02.11.2018. Срок действия договора до 02.11.2023
3.	АО "Научно-производственный центр "Полюс"	Договор об организации практики № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия договора до 31.12.2021

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, профиль «Технологии космического материаловедения», специализация «Технологии космического материаловедения» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМ	Сорокова С.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019 г. №19/1).

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

 /Клименов В.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы практики:

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