

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 2020 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.

Сорокова 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                                                          |
| 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 иностранный язык в профессиональной сфере                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-3.31                                                 | Знает терминологию делового английского языка                                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             | 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                                                                                                                                                                                                 | ОПК(У)-6.31                                                 | Знает способы и особенности организации работы в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                  |
|                 | числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 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                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.31                                                  | Знает правила оформления заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы и процедуру регистрации заявок в ФИПС                                                                  |
| 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, презентациями 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                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ДПК(У)-3.31                                                 | Знает правила описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов и способы обоснования принятых                                                                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                   |
|                 | принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности |                                                             | 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 моделирования объектов и процессов ракетно-космической области                                                                               | ДОПК(У)-1<br>ОПК(У)-1<br>ОПК(У)-3             |
| 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 | ОПК(У)-4<br>ОПК(У)-6<br>ОПК(У)-7<br>ОПК(У)-12 |
| РП3                                                      | Умение осваивать новое специализированное исследовательское оборудование                                                                                                                                                                                                                               | ДПК(У)-1                                      |
| РП4                                                      | Применять глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания при разработке наукоемких технологий изготовления и обработки новых материалов и изделий на их основе                                                                                                                        | ДПК(У)-2<br>ДПК(У)-3                          |
| РП5                                                      | Проводить теоретические и экспериментальные исследования в сложных и неопределенных условиях в области современных высокоэффективных технологий обработки материалов, нанотехнологий, создания новых материалов и конструкций и узлов из них                                                           |                                               |

## 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор темы и обоснование её актуальности</li> <li>– подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов;</li> <li>– обработка и анализ полученной информации;</li> <li>– разработка предварительной постановки задачи, объекта и предмета исследований;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | РД1, РД2                       |
| 2          | Конкретизация задачи исследования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– описание исследуемого объекта;</li> <li>– формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, разработка алгоритма исследования и техники исследования;</li> <li>– поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости;</li> <li>– участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения;</li> <li>– выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;</li> <li>– подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей;</li> <li>– подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований;</li> <li>– участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul> | РД2, РД3, РД5                  |
| 3          | Формирование предварительных результатов исследования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– окончательная постановка задачи магистерской диссертации;</li> <li>– выбор метода решения задачи и его реализация;</li> <li>– получение обобщенных, качественных, численных результатов;</li> <li>– участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения;</li> <li>– выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;</li> <li>– подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей;</li> <li>– подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований;</li> <li>– участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul>                                                                              | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5        |

## 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: 22.04.2020) - 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: 20.05.2020) - 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: 22.04.2020) - 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: 22.04.2020) - 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: 22.04.2020) - 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. 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: 22.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
10. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, 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: 20.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
11. 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: 22.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
12. 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: 22.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
13. 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: 22.04.2020) - 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. 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](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)<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/6 | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Компьютер - 10 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/2                      | 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<br>(производственные объекты предприятия)  | Реквизиты договора<br>(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 "Полус"                           | Договор об организации практики № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия договора до 31.12.2021     |

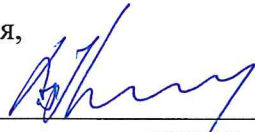
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, профиль «Технологии космического материаловедения», специализация «Технологии космического материаловедения» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| Доцент ОМ | Сорокова С.Н. |
|           |               |

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<br>Отделения<br>материаловедения<br>(протокол) |
|-------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|             |                       |                                                                       |
|             |                       |                                                                       |
|             |                       |                                                                       |