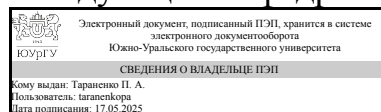


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



П. А. Тараненко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)

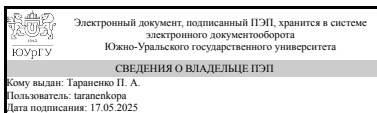
для направления 15.04.03 Прикладная механика

**Уровень** Магистратура **форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 731

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



П. А. Тараненко

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

научно-исследовательская работа

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Подготовка материалов для ВКР.

## Задачи практики

изучение особенностей научно-производственной деятельности на предприятии промышленного комплекса и должностных обязанностей по конкретному направлению;

изучение режима работы и организационной структуры предприятия или организации по месту прохождения практики и действующей на нем системы управления;

ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;

ознакомление с общими требованиями, предъявляемыми к бакалавру по направлению 15.03.03 «Прикладная механика»;

расширение знаний, полученных при изучении инженерных и специальных дисциплин в университете и их применение в профессиональной деятельности; приобретение практических навыков применения современных информационных технологий для подготовки отчетов, рефератов и другой научно-технической документации.

## Краткое содержание практики

Выполнение задач, поставленных руководством предприятия и связанных с расчетами и испытаниями на прочность. Содержание практики, индивидуальное для каждого студента, обсуждается на кафедре.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО                                                  | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее | Знает: основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| совершенствования на основе самооценки                                                                                                                                                               | <p>конструкций.</p> <p>Умеет:самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах;</p> <p>Имеет практический опыт:самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований                                            | <p>Знает:области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов</p> <p>Умеет:применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР</p> <p>Имеет практический опыт:формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы</p> |
| ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве | <p>Знает:современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности</p> <p>Умеет:готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты</p> <p>Имеет практический опыт:поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы                                | <p>Знает:современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей</p> <p>Умеет:применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Имеет практический опыт:использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных</p>                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | технологий                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке                                                                                                                                                          | Знает:современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет:выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Имеет практический опыт:подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение)                                                           |
| ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций                                                                                                                                                                                                             | Знает:требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет:оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Имеет практический опыт:представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада                                                                                                          |
| ОПК-10 Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики                                                                                                                                                                              | Знает:современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет:создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Имеет практический опыт:применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики |
| ОПК-12 Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их | Знает:современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, использующиеся в современных конечноэлементных пакетах                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет:разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab)                                            |

|              |                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| эксплуатации | Имеет практический опыт: оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.10 Теории пластичности и ползучести<br>1.О.08 Проектирование умных конструкций<br>1.О.02 История и методология науки и техники<br>1.О.09 Проектно-конструкторская подготовка производства<br>1.О.06 Механика композитных материалов<br>1.О.05 Машинное обучение и технологии анализа данных<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)<br>Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) | 1.О.07 Нормы прочности<br>1.О.11 Технологии аналитической обработки информации<br>1.О.12 Управление жизненным циклом изделия<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                              | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09 Проектно-конструкторская подготовка производства | <p>Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства; требования к проектно-конструкторской документации; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий, методологию создания моделей, описывающих функционирование механических систем, их составных частей, узлов и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию</p> <p>Умеет: анализировать проект с учетом альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; проводить патентные исследования, читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и</p> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <p>изготовления</p> <p>Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки всех этапов проектирования нового изделия, разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.О.02 История и методология науки и техники | <p>Знает: историю и тенденции развития подходов к решению задач прочности и безопасности конструкций, мировые тенденции развития науки о прочности, техники и технологий; современное состояние и перспективы исследований в области прикладной механики</p> <p>Умеет: выбирать критерии прочности и методы оценки для конкретных конструкций, оценивать актуальность подходов к решению задач прочности; определять направления перспективных исследований в области прикладной механики</p> <p>Имеет практический опыт: анализа критериев прочности с точки зрения их применимости к конкретным конструкциям, поиска и выбора расчетных технологий, реализующих те или иные подходы к решению задач прочности в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий</p>                                                                                                                         |
| 1.О.08 Проектирование умных конструкций      | <p>Знает: программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов; физико-математические и вычислительные методы, метод конечных элементов, основные требования, предъявляемые к проектной работе, этапы и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные методы проектирования; компоненты CAD/CAM/CAE-систем</p> <p>Умеет: применять современные методы компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях прочности, устойчивости, надежности и долговечности, разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, проводить проектирование деталей и узлов с использованием CAD- и CAE-систем; применять встроенные численные алгоритмы для решения</p> |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p>прикладных задач</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов решения задач расчета на прочность при упругом деформировании, методов решения задач неупругого деформирования и контактного взаимодействия, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения, применения методов проектирования деталей и узлов конструкций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.05 Машинное обучение и технологии анализа данных | <p>Знает: основные программные средства для разработки моделей машинного обучения; необходимые методы и средства для решения профессиональных задач на компьютере, методы построения систем на базе искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, использовать результаты обработки больших массивов данных для обучения нейронных сетей; вырабатывать стратегию действий при решении практических задач</p> <p>Имеет практический опыт: создания программного обеспечения для разработки систем с ИИ, самостоятельной разработки моделей машинного обучения для решения профессиональных задач</p>                                                                                                           |
| 1.О.06 Механика композитных материалов               | <p>Знает: вычислительные методы и компьютерные технологии для решения научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, современные коммуникативные технологии; основные принципы подготовки доклада и презентации, общие принципы и методы математического компьютерного моделирования в области композитных материалов и конструкций; современные технологии производства композитных материалов и конструкций; методы испытаний композитов, особенности структуры и свойств композитных материалов по сравнению с традиционными конструкционными материалами; современные методы математического моделирования в области использования композитных материалов и конструкций на микро-, мезо- и макроуровне рассмотрения неоднородностей структуры и свойств</p> <p>Умеет: уметь выявлять сущность научно-</p> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, применять современные коммуникативные технологии, понимать технические тексты на иностранном языке, применять физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии в профессиональной деятельности для описания свойств композитных материалов и конструкций, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях композитных материалов и конструкций; оценивать эффективность и результативность выбранных методов</p> <p>Имеет практический опыт: подготовки доклада на заданную тему и презентации; восприятия видео по тематике курса на иностранном языке; чтения технических текстов на иностранном языке, применения физико-математического аппарата, методов математического и компьютерного моделирования для разработки компьютерной модели композитного материала, использования методов математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях композитных материалов и конструкций</p> |
| <p>1.О.10 Теории пластичности и ползучести</p> | <p>Знает: основные понятия и положения реологии, методы математического и компьютерного построения реологических моделей материала и конструкции, классические теории (модели) пластичности и ползучести, а также особенности их реализации в математических пакетах прикладных программ, основные положения и принципы теории пластичности и ползучести; виды и этапы разработки математической модели материала; векторную форму записи тензоров напряжений и деформаций; основные деформационные свойства материалов</p> <p>Умеет: применять теории (модели) пластичности и теории ползучести в практических задачах; составлять матричную модель МКЭ неупругой конструкции; понимать и объяснять феноменологические модели неупругой среды на основе принятых допущений, выбирать для решения конкретных инженерных задач реологические модели, привлекая для этого</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | <p>методы математического и компьютерного моделирования, идентифицировать параметры этих моделей</p> <p>Имеет практический опыт: составления матричной модели МКЭ неупругой конструкции, применения физико-математического аппарата, теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований, методов математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; составления физико-механических математических компьютерных моделей неупругой конструкции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p> | <p>Знает: требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности, современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, используемые в современных конечноэлементных пакетах, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов</p> <p>Умеет: оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты, выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , создавать физико-механические, математические и компьютерные</p> |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | <p>модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР</p> <p>Имеет практический опыт: представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы</p> |
| <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p> | <p>Знает: требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности, современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

использующиеся в современных конечноэлементных пакетах, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей

Умеет: оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты, разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ

Имеет практический опыт: представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами, составления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <p>роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий, применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p> | <p>Знает: требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы, знает современные информационно-коммуникационные технологии (научные социальные сети, информационные базы данных, средства видеоконференцсвязи), основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы ЕСКД, нормативно-правовые документы, регламентирующие выполнение расчетов на прочность и оформление отчетов о НИР</p> <p>Умеет: оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, анализировать результаты расчетов и экспериментов, формулировать выводы и рекомендации по совершенствованию исследуемого изделия или конструкции, искать научные публикации в библиотеках, базах данных и в сети интернет; составлять библиографическое описание, самостоятельно составлять аналитический обзор литературы по теме выполняемого научного исследования; оценивать свои личностные и временные ресурсы для успешного выполнения порученного задания, выполнять анализ отчетов о научно-исследовательских работах на предмет соответствия их техническому заданию</p> <p>Имеет практический опыт: представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, использования современных конечноэлементных пакетов для исследования основных закономерностей деформирования и разрушения элементов конструкций различного назначения, составления аналитического обзора литературы по теме выполняемого научного</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | исследования; анализа эффективности, полноты и достоверности информации, самостоятельного поиска современных литературных источников в отечественных и зарубежных базах данных, оформления отчетов о научно-исследовательской работе |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кол-во часов |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Выбор направления исследования. Формулировка индивидуального задания на практику. Разработка плана и программы индивидуального задания. Формулировка цели и задач исследования. Обязанности студентов во время практики, правила ведения дневника практики. Требования к отчету о практике, презентации и докладу. Режим рабочего времени студентов при прохождении практики в организациях в соответствии с Трудовым кодексом РФ, соблюдение правил внутреннего распорядка объекта учебной практики. Результатом этапа работы является оформленный дневник практики.                                     | 4            |
| 2                 | Выполнение индивидуального задания под контролем руководителя практики. Основная форма взаимодействия с руководителем – индивидуальные консультации. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, поиск и аналитический обзор литературы, самостоятельное изучение студентами нормативной и технической литературы, разработка необходимых расчетных моделей, проведение расчетов и испытаний. Производится подбор и согласование материалов для составления отчёта по практике. Ведется подготовка отчета по практике. Результатом этапа работы является оформленный отчет по практике. | 100          |
| 3                 | Ведется работа по подготовке презентации. Результатом этапа работы является оформленная презентация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4            |

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 06.06.2016 №6.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс.балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учитывается в Пл      |
|------|---------|------------------|-----------------------------------|-----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1    | 3       | Текущий контроль | Заполнение дневника практики      | 1   | 3         | 3 балла выставляется студенту, оформившему дневник в полном соответствии с требованиями методических рекомендаций; 2 балла выставляется студенту, заполнившего дневник практики полностью, но не в соответствии требованиями методических рекомендаций; 1 балл - дневник заполнен частично; 0 баллов - дневник не заполнен полностью. | дифференцирован зачет |
| 2    | 3       | Текущий контроль | Составление отчета по практике    | 1   | 52        | Отчёт по практике должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к отчётным материалам согласно ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе". Текст отчёта набирается                                                                                                                          | дифференцирован зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>на компьютере (ПК) и оформляется в печатном виде. Он должен включать в себя титульный лист, листы заданий, оглавление, введение, основную часть, заключение, библиографический список и приложения (не обязательная часть). На титульном листе необходимо указывать все атрибуты работы и идентификационные сведения о студенте. После титульного листа представляется подписанное индивидуальное задание, график этапов проведения исследования. Далее следует аннотация и оглавление с указанием страниц.</p> <p>В отчёт в обязательном порядке включаются материалы согласно индивидуальному заданию, приводится список используемых источников информации. Отчет должен быть хорошо отредактирован и иллюстрирован графиками, диаграммами, схемами, рисунками. В конце отчета могут быть приведены приложения. Они обязательно должны быть пронумерованы, снабжены</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>единообразными подписями и описаны в отчете (с какой целью прилагаются, как используются на практике). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179). При оценке работы студента за время практики принимается во внимание содержание, объем и качество оформления отчета по практике.</p> <p>Критерии оценивания отчёта по практике:</p> <p>наличие титульного листа (2 балла); наличие реферата (5 баллов); наличие содержания (5 баллов); наличие обзора литературы (10 баллов); наличие основной части отчета о НИР (10 баллов); наличие заключения (5 баллов) логично и понятное передано содержание работы в тексте пояснительной записки (5 баллов); четкость и логичность полученных выводов и рекомендаций (5</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |   |                             |                             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                             |                             |   |   | баллов);<br>орфографическая и<br>пунктуационная<br>грамотность в<br>тексте отчёта (5<br>баллов).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
| 3 | 3 | Текущий<br>контроль         | Составление<br>презентации  | 1 | 5 | 5 баллов -<br>презентация<br>содержит титульный<br>слайд, цели, задачи,<br>основную часть,<br>выводы и<br>полностью<br>раскрывает суть<br>выполненной<br>работы, презентация<br>качественно<br>оформлена. 4 балла<br>- презентация<br>содержит титульный<br>слайд, цели, задачи,<br>основную часть,<br>выводы, но<br>недостаточно полно<br>раскрывает суть<br>выполненной<br>работы. 3 балла -<br>презентация<br>содержит титульный<br>слайд, задачи,<br>основную часть, нет<br>выводов по работе,<br>презентация плохо<br>оформлена 2 балла -<br>презентация<br>содержит титульный<br>слайд, основную<br>часть, плохо<br>оформлена, неясна<br>суть выполненной<br>работы. 1 балл -<br>презентация<br>содержит титульный<br>слайд и отрывочные<br>сведения о<br>результатах<br>выполненной<br>работы. 0 баллов -<br>презентация<br>отсутствует. | дифференцирован<br>зачет |
| 4 | 3 | Промежуточная<br>аттестация | Дифференцированный<br>зачет | - | 5 | 5 баллов - доклад по<br>выполненной работе<br>четко выстроен;<br>автор прекрасно<br>ориентируется в<br>демонстрационном                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | дифференцирован<br>зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы; обучающийся ответил четко и ясно на вопросы, заданные по результатам доклада. 4 балла - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы; обучающийся ответил недостаточно четко и ясно на вопросы, заданные по результатам доклада. 3 балла - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком; показано владение только базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны; студент слабо отвечает на заданные после защиты вопросы. 2 балла - доклад не объясняет суть</p> |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | работы;<br>презентация<br>содержит<br>отрывочные<br>сведения о<br>результатах работы;<br>не показано<br>владение<br>специальным и<br>базовым аппаратом;<br>выводы не<br>доказаны; нет<br>ответов на вопросы<br>1 балл - доклад<br>сделан, но<br>демонстрационный<br>материал<br>(презентация) при<br>докладе не<br>использован. 0<br>баллов –<br>презентация и<br>доклад отсутствуют |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Студент в установленные сроки сдаёт на кафедру отчёт по практике. Отчет должен содержать развернутые ответы на все вопросы, предусмотренные планом практики. Дата и время защиты отчета устанавливаются кафедрой в соответствии с календарным графиком учебного процесса. Оценивание проходит в форме публичной защиты студентом отчета по практике перед комиссией, назначаемой распоряжением заведующего кафедрой. Защита отчета по практике состоит в коротком докладе с презентацией (5-7 минут) студента и в ответах на вопросы по существу отчета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Рейтинг, набранный на докладе, суммируется с рейтингом, набранным за мероприятия текущего контроля. Выставляется итоговая оценка за практику (дифференцированный зачет), которая проставляется в ведомость и зачетную книжку. Делается соответствующая отметка на титульном листе отчета.

## 7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 |
| УК-6        | Знает: основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций.                                                                                 |      | + |   | + |
| УК-6        | Умеет: самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах;                                                                                                      |      | + |   | + |
| УК-6        | Имеет практический опыт: самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |      | + |   | + |

|        |                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| ОПК-1  | Знает: области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов |   | + | + | + |
| ОПК-1  | Умеет: применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР                                                                                 |   | + | + | + |
| ОПК-1  | Имеет практический опыт: формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы            | + | + |   | + |
| ОПК-4  | Знает: современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности                                                                                                                                                                | + | + |   | + |
| ОПК-4  | Умеет: готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты                                                                                                                                           |   | + |   | + |
| ОПК-4  | Имеет практический опыт: поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами               | + | + |   | + |
| ОПК-6  | Знает: современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей                                                                                                                                   |   | + | + | + |
| ОПК-6  | Умеет: применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации                                                                                                                    |   | + | + | + |
| ОПК-6  | Имеет практический опыт: использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий                                |   | + | + | + |
| ОПК-8  | Знает: современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности                                                                                                             |   | + |   | + |
| ОПК-8  | Умеет: выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет                                                                                                                                              |   | + |   | + |
| ОПК-8  | Имеет практический опыт: подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение)                                                                 |   | + |   | + |
| ОПК-9  | Знает: требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций                                                                                                                               | + | + | + | + |
| ОПК-9  | Умеет: оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций                                                                                                         | + | + |   | + |
| ОПК-9  | Имеет практический опыт: представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада                                                                                                                | + | + | + | + |
| ОПК-10 | Знает: современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей                                                           |   |   |   | + |
| ОПК-10 | Умеет: создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ                                                                          |   |   |   | + |
| ОПК-10 | Имеет практический опыт: применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики       |   |   |   | + |
| ОПК-12 | Знает: современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, используемые в современных конечноэлементных пакетах                                                                    |   | + |   | + |
| ОПК-12 | Умеет: разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab)                                                  |   | + |   | + |
| ОПК-12 | Имеет практический опыт: оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys                                                                                                                     |   | + |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера [Текст] практ. рук. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.
2. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.
3. Дьяконов, В. П. Mathcad 2000. - СПб. и др.: Питер, 2000. - 586 с. ил.
4. Кирьянов, Д. В. Mathcad 13 Наиболее полн. рук. Д. В. Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - X,590 с.
5. Плис, А. И. Mathcad 2000: Математический практикум для экономистов и инженеров Учеб. пособие для вузов по экон. и техн. специальностям. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 655 с. ил.

#### из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Щербакова А.О. Практика. Методические указания для бакалавров по направлению «Прикладная механика»: электронное методическое пособие кафедры ПМиДПМ ЮУрГУ/ А.О. Щербакова. – 2014. – 15 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учебное пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108304">https://e.lanbook.com/book/108304</a> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная                           | Ковтанюк, Ю. С. Рисуем на компьютере в CorelDraw X3/X4. Самоучитель : самоучитель / Ю. С. Ковтанюк. — Москва :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | система<br>издательства<br>Лань                   | ДМК Пресс, 2009. — 544 с. — ISBN 978-5-94074-439-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1156">https://e.lanbook.com/book/1156</a> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бильфельд, Н. В. Методы MS Excel для решения инженерных задач : учебное пособие / Н. В. Бильфельд, М. Н. Фелькер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4609-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/136174">https://e.lanbook.com/book/136174</a> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                            |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Коротченко, И. С. Методические указания по созданию презентаций для защиты квалификационной работы в редакторе MS Power Point : методические указания / И. С. Коротченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103832">https://e.lanbook.com/book/103832</a> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

| Место прохождения практики                                                    | Адрес места прохождения                        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Акционерное общество "Опытное конструкторское бюро "Новатор", г. Екатеринбург | 620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18   | персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным).      |
| АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"                                 | 454007, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б" | Центральная заводская лаборатория, оснащенная разрывной машиной для механических испытаний и твердомером; станочный парк, включающий        |

|                                                 |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                           | оборудование и принадлежности, необходимые для изготовления и подготовки образцов к механическим испытаниям; персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным).                                                                                                                                                                                                         |
| "Лаборатория экспериментальной механики", ЮУрГУ | 454080, Челябинск, пр-т Ленина, 85        | Лаборатория, оснащенная современным экспериментальным оборудованием для проведения комплексных статических и динамических испытаний материалов и элементов конструкций.<br>Лаборатория, оснащенная современным экспериментальным оборудованием для проведения комплексных статических и динамических испытаний материалов и элементов конструкций;<br>компьютеры с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным). |
| НОЦ «Композитные материалы и конструкции» ЮУрГУ | 454080, Челябинск, Ленина, 76             | Научно-образовательный центр оснащен современным экспериментальным оборудованием для проведения комплексных статических испытаний композитных материалов и элементов конструкций, компьютерами с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным).                                                                                                                                                                   |
| АО Конар                                        | 454010, г. Челябинск, Енисейская, 8       | Центральная заводская лаборатория, оснащенная разрывной машиной для механических испытаний и твердомером; станочный парк, включающий оборудование и принадлежности, необходимые для изготовления и подготовки образцов к механическим испытаниям; персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным).                                                                    |
| АО "Трубодеталь"                                | 454904, г. Челябинск, ул. Челябинская, 23 | Центральная заводская лаборатория, оснащенная разрывной машиной для механических испытаний и твердомером; персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным).                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра Техническая механика ЮУрГУ                                      | 454080,<br>Челябинск,<br>Ленина, 85    | Компьютерный класс – 12 шт. Компьютеры Intel Pentium Core i5, 8 Гб ОЗУ, 512 Мб HDD, монитор Acer 23", клавиатура, мышь, предустановленное лицензионное ПО Solidworks, Ansys, MathCAD                                                                                                                                                                                                     |
| АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс | 456300, Миасс,<br>Тургоякское шоссе, 1 | Центральная заводская лаборатория, оснащенная разрывной машиной для механических испытаний и твердомером; станочный парк, включающий оборудование и принадлежности, необходимые для изготовления и подготовки образцов к механическим испытаниям; персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным). |