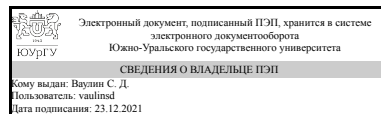


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



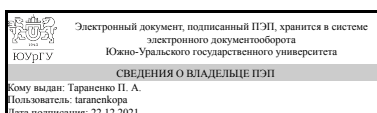
С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2294**

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа  
для направления 15.03.03 Прикладная механика  
**Уровень** бакалавр **Тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Прикладная механика, динамика и прочность машин  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика

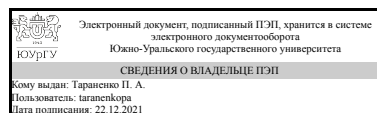
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

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



П. А. Тараненко

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Способ проведения**

Стационарная или выездная

## **Тип практики**

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

## **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

## **Цель практики**

Приобретение заданных компетенций для будущей профессиональной деятельности путем расширения и закрепления теоретических и практических знаний, полученных за время обучения.

## **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 ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
<p>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Знать: содержание учебного плана и циклов учебных дисциплин; основную научно-техническую и методическую литературу по теме практики; современные информационные технологии для подготовки отчетов, рефератов и другой научно-технической документации.</p>
	<p>Уметь: планировать свое рабочее время в соответствии с календарным планом прохождения практики; работать с научно-технической и методической литературой с целью изучения состояния вопроса и формулирования цели исследования по теме практики; применять современные информационные технологии для подготовки отчетов, рефератов и другой научно-технической документации.</p>
	<p>Владеть: приемами самоорганизации и самообразования; знать состояние вопроса и путями достижения цели исследования по теме практики; современными информационными технологиями для подготовки отчетов, рефератов и другой научно-технической документации</p>
<p>ПК-9 готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний</p>	<p>Знать: возможности и технические характеристики экспериментального оборудования для проведения механических испытаний.</p>
	<p>Уметь: использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний.</p>
	<p>Владеть: навыками эксплуатации и обращения с современным экспериментальным оборудованием для проведения механических испытаний.</p>
<p>ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические,</p>	<p>Знать: общий и специальный физико-математический аппарат, теоретические,</p>

<p>расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности</p>	<p>расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе решения типовых задач, связанных с оценкой прочности простых деталей и элементов конструкций.</p>
	<p>Уметь:пользоваться основными закономерностями деформирования и разрушения элементов конструкций различного назначения, теоретическими, расчетными и экспериментальными методами исследований, методами математического и компьютерного моделирования в процессе решения типовых задач.</p>
	<p>Владеть:навыками использования основных закономерностей деформирования и разрушения элементов конструкций различного назначения, навыками применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований, а также методов математического и компьютерного моделирования в процессе решения типовых задач</p>
<p>ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати</p>	<p>Знать:программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, правила оформления отчета, презентации и доклада с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати.</p>
	<p>Уметь:применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчет, презентацию, готовить доклад с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати.</p>
	<p>Владеть:навыками работы с программными средствами компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформления отчета, презентации, подготовки доклада с помощью современных офисных информационных</p>

	технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
ОПК-5 умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Знать: основные принципы статистической обработки экспериментальных данных и способы их представления (аналитический, табличный, графический).
	Уметь: производить упорядочение, статистическую обработку экспериментальных данных, а также получать соответствующие корреляционные зависимости; представлять полученные результаты в аналитической, табличной, графической формах.
	Владеть: методами упорядочения, статистической обработки экспериментальных данных и получения соответствующих корреляционных зависимостей; способами и современными технологиями представления полученных результатов в различной форме.
ПК-5 способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	Знать: стандарты предприятия по заполнению дневника практики, составлению отчета и подготовки презентации; методы и программные продукты, позволяющие обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчета и презентации, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.
	Уметь: применять стандарты предприятия по заполнению дневника практики, составлению отчета и подготовки презентации; использовать методы и программные продукты, позволяющие обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчета и презентации, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.
	Владеть: навыками ведения дневника практики, составлению отчета и подготовки презентации, методами и навыками работы с программными продуктами, позволяющие обрабатывать и

анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчета и презентации, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия Б.1.13 Соппротивление материалов Б.1.12 Теоретическая механика Б.1.07 Информатика и программирование	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знание общего курса математики, основных методов математического анализа, методов линейной алгебры и геометрии и умение применять их к решению простых задач оценки прочности и жесткости типовых элементов конструкций. Владение методами и приемами решения математических формализованных задач простейшими численными методами с их реализацией на ЭВМ.
Б.1.13 Соппротивление материалов	Знание принципов и способов формирования расчетных схем типовых элементов конструкций, механических характеристик прочности и пластичности конструкционных материалов, методов и основных расчетных зависимостей для оценки прочности и жесткости объектов при простых видах нагружения. Умение строить расчетные схемы типовых элементов конструкций и деталей машин; производить оценку прочности и жесткости названных объектов при простых видах нагружения.
Б.1.07 Информатика и программирование	Умение собирать, записывать, обрабатывать, классифицировать и систематизировать информацию. Владение современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями, включая пакеты численного анализа, а также методами и приемами

	решения математически формализованных задач простейшими численными методами с их реализацией на ЭВМ
Б.1.12 Теоретическая механика	Знание разделов "Статика", "Кинематика", "Динамика" теоретической механики и умение применять полученные закономерности для анализа равновесия, определения перемещений, скоростей и ускорений системы твердых тел, а также ее динамического анализа. Навыки использования законов теоретической механики для решения конкретных практических задач, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания.

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 45

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный	8	Заполнение дневника практики
2	Основной. Выполнение индивидуального задания	90	Подготовка отчета
3	Заключительный	10	Подготовка презентации

#### 6. 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.	8

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.	90
3	Ведется работа по подготовке презентации. Результатом этапа работы является оформленная презентация.	10

## 7. 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.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – дифференцированный зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет
Основной. Выполнение индивидуального задания	ПК-5 способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов,	Составление отчета



	статей и другой научно-технической документации	
Основной. Выполнение индивидуального задания	ОПК-5 умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Составление отчета
Основной. Выполнение индивидуального задания	ПК-9 готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	Составление отчета
Организационный	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Заполнение дневника практики
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Дифференцированный зачет
Заключительный	ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Составление презентации
Все разделы	ПК-9 готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-5 способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов,	Дифференцированный зачет

	статей и другой научно-технической документации	
Все разделы	ОПК-5 умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Дифференцированный зачет
Основной. Выполнение индивидуального задания	ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Составление отчета

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Составление презентации	5 баллов - презентация содержит титульный слайд, цели, задачи, основную часть, выводы и полностью раскрывает суть выполненной работы, презентация качественно оформлена. 4 балла - презентация содержит титульный слайд, цели, задачи, основную часть, выводы, но недостаточно полно раскрывает суть выполненной работы. 3 балла - презентация содержит титульный слайд, задачи, основную часть, нет выводов по работе, презентация плохо оформлена 2 балла - презентация содержит титульный слайд, основную часть, плохо оформлена, неясна суть выполненной работы. 1 балл - презентация содержит титульный слайд и отрывочные сведения о результатах выполненной работы. 0 баллов - презентация отсутствует. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1,0	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Незачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Заполнение дневника практики	Проверка заполнения дневника практики. Дневник оценивается следующим образом: 3 балла выставляется студенту,	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.

	<p>оформившему дневник в полном соответствии с требованиям 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. Максимальное количество баллов – 3 Весовой коэффициент мероприятия – 1,0 Вес мероприятия - 1, максимальный балл – 3.</p>	<p>Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>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 (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка за защиту отчета по практике выставляется следующим образом: 5 баллов - доклад по выполненной работе четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по практике 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по практике УП 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 0...59 %.</p>

	<p>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 работы; презентация содержит отрывочные сведения о результатах работы; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны; нет ответов на вопросы 1 балл - доклад сделан, но демонстрационный материал (презентация) при докладе не использован. 0 баллов – презентация и доклад отсутствуют</p> <p>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.</p>	
Составление отчета	Отчёт по практике должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или

	<p>отчётным материалам согласно ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе". Текст отчёта набирается 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. 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 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. № 179). При оценке работы студента за время практики принимается во внимание содержание, объем и качество оформления отчета по практике. Критерии оценивания отчёта по</p>	<p>равен 60 %. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
--	---	---

	<p>практике: 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 баллов); орфографическая и пунктуационная грамотность в тексте отчёта (5 баллов). Максимальное количество баллов – 52. Весовой коэффициент мероприятия – 1,0</p>	
--	---	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Электротензометрия: обзор современных измерительных систем, сравнение образцов ведущих мировых производителей

Расчёт собственных частот крутильных колебаний в переднем приводе легкового автомобиля.

Экспериментальное определение собственных частот и форм рабочих лопаток ротора турбокомпрессора.

Лабораторный практикум по курсу "Сопротивление материалов" - современное состояние: стенды, измерительная аппаратура, методика проведения лабораторных работ

Устройство и принцип работы кориолисового расходомера.

Обзор современных отечественных и зарубежных норм расчета на прочность.

Подходы к оценке ударной прочности защитных кожухов вентилятора ТРДД.

Современные системы мониторинга уникальных конструкций и сооружений

Конструкции и условия работы различных видов запорной арматуры газо– и нефтепроводов. Возможные предельные состояния (механизмы разрушения) их элементов.

Механические свойства биологических объектов.

Дифференциальные уравнения линейной механической системы с гироскопическими силами и их интегрирование.

Виды пористых материалов типа металлической пены, их основные свойства и области применения. Особенности поведения в смысле деформирования и разрушения по сравнению с исходным бездефектным материалом.

Разработка методики виброиспытаний изделий с заданным уровнем виброускорений (деформаций) в заданных точках

Моделирование свойств материалов в пакете Ansys.

Исследование динамики транспортной гусеничной машины.

Лабораторные испытания по теоретической механике. Современные отечественные

и зарубежные стенды.

Обзор современных российских и зарубежных стандартов для проведения испытаний.

Воспроизведение случайных нагрузок на вибростенде

Малоцикловая усталость при повышенных температурах: эффекты и подходы к математическому описанию.

Конструкции и особенности работы установок для лабораторных работ по курсу «Сопротивление материалов».

Расчетное определение собственных частот и форм.

Нагрузки, действующие на планер самолета в процессе эксплуатации. Наиболее ответственные элементы конструкции. Виды разрушения, причины и статистические данные о причинах выхода их из строя.

Экспериментальное определение собственных частот и форм.

Обзор пакетов для моделирования свойств материалов.

Лабораторные испытания по деталям машин. Современные отечественные и зарубежные стенды.

Пакеты для моделирования твердотельной динамики.

Модели материалов в пакетах МКЭ.

Взаимодействие конструкций с замерзающей водой.

Применение методов спекл-интерферометрии и спекл-фотографии в экспериментальной механике.

Принцип работы и конструкция электродвигателя на 8 МВт.

Конструкция и условия работы важнейших элементов газотурбинного двигателя: дисков компрессора, турбины, рабочих лопаток турбины. Проблемы прочности и утраты работоспособности, возникающие в связи с условиями их эксплуатации. Современные беспроводные датчики регистрации виброускорений, деформаций, температуры

Современные машины для статических, циклических испытаний.

Оценка прочности изделий из технической керамики.

Физические принципы проведения ускоренных усталостных испытаний конструкционных материалов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad 14 [Текст] Е. Г. Макаров. - СПб. и др.: Питер, 2007. - 591 с. ил. 23 см. 1 электрон. опт. диск
3. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов на базе Mathcad Учеб. пособие для вузов по группе направлений подгот. бакалавров и магистров 550000 "Техн. науки" и дипломир. специалистов 650000 "Техника и технологии", по дисциплине "Сопротивление материалов" Е. Г. Макаров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. ил.

4. Очков, В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров : русская версия [Текст] В. Ф. Очков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 498 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. Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии Р. К. Вафин, Г. С. Егодуров, Б. И. Зангеев и др.; под ред. Р. К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2006

3. Дьяконов, В. П. Система MathCAD [Текст] справочник В. П. Дьяконов. - М.: Радио и связь, 1993. - 127, [1] с. ил.

4. Кирьянов, Д. В. Mathcad 13 Наиболее полн. рук. Д. В. Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - X,590 с.

*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 система издательства Лань	Ковтанюк, Ю. С. Рисуем на компьютере в CorelDraw X3/X4. Самоучитель : самоучитель / Ю. С. Ковтанюк. — Москва : 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.
---	---------------------------	---	--

## 10. 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

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Техническая механика ЮУрГУ	454080, Челябинск, 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
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	454000, г. Челябинск, Енисейская, 52	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 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).
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 "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г. Миасс	456300, Миасс, 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).
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).
"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. Лаборатория, оснащенная современным экспериментальным оборудованием для проведения комплексных статических и динамических испытаний материалов и

		элементов конструкций; компьютеры с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным).
--	--	--