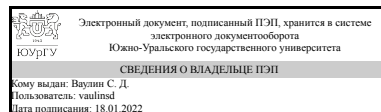


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



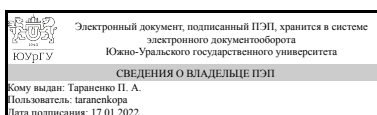
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2958

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа  
для направления 15.04.03 Прикладная механика  
**Уровень** магистр **Тип программы** Академическая магистратура  
**магистерская программа** Цифровое производство высокотехнологичных изделий  
из новых материалов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика

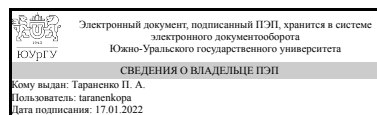
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1490

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 периодам проведения практик

## Цель практики

Разработка темы ВКР.

## Задачи практики

ознакомление с содержанием основных расчетно-экспериментальных работ и исследований, выполняемых на кафедре;  
ознакомление с общими требованиями, предъявляемыми к ВКР по направлению по направлению 15.04.03 "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.

## Краткое содержание практики

анализ литературных источников;  
выполнение расчетных и/или экспериментальных работ;  
оформление результатов, подготовка отчета

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе	Знать:общий и специальный физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе

профессиональной деятельности	решения типовых задач, связанных с оценкой прочности простых деталей и элементов конструкций.
	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.
	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
ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	Знать:основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций.
	Уметь:выбирать способы решения, учитывающие как требования производства, так и перспективные направления и тенденции в области прикладной механики.
	Владеть:навыками поиска отечественных и зарубежных статей в базах данных Scopus и Web Of Science
ПК-7 готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов	Знать:современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов.
	Уметь:применять современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов.
	Владеть:современными методами и

	<p>средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, а также методами и программными средствами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов</p>
ПК-6 способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	<p>Знать: возможности программирования как на языках высокого уровня, так и на языках, используемых современными системами инженерного анализа (возможности программирования в MathCAD, MathLab, язык APDL пакета ANSYS и др.)</p>
	<p>Уметь: использовать программирование для описания задач, которые не могут быть полностью описаны с использованием только диалоговых систем современных CAE-пакетов</p>
	<p>Владеть: приемами программирования в MatCAD и ANSYS</p>
ПК-4 способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач	<p>Знать: теоретические методы, лежащие в основе современных CAD/CAE систем, их возможности и ограничения.</p>
	<p>Уметь: самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга.</p>
	<p>Владеть: использованием CAD/CAE систем для проектирования и расчета на прочность элементов конструкций.</p>
ОПК-4 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: типовую структуру и особенности подготовки докладов, отчетов, статей в технические журналы.</p>
	<p>Уметь: готовить сообщения, доклады, рефераты, статьи, отчеты.</p>
	<p>Владеть: программными средствами верстки текста и подготовки иллюстраций</p>
ОК-4 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>
	<p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,</p>

расчетно-экспериментальных исследованиях	применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.
	Владеть:методами математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.
ПК-1 способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии	Знать:области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов.
	Уметь:применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при подготовке ВКР.
	Владеть:Пакетами Ansys Workbench и MathCAD
ОК-6 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Знать:основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.
	Уметь:применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, составлять библиографическое описание
	Владеть:навыками работы с библиографическими системами хранения и анализа статей Mendeley, Zotero
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать:современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы.
	Уметь:применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
	Владеть:навыками исследования, оценки и представления результатов выполненной работы.

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.02.01 Цифровые двойники	Производственная практика, научно-

<p>динамических систем</p> <p>В.1.04 Мониторинг состояния конструкций</p> <p>ДВ.1.04.01 Конструкционная прочность и механика разрушения</p> <p>Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности</p> <p>Б.1.04 Конечно-элементное моделирование технических устройств и процессов</p> <p>В.1.05 Теории пластичности и ползучести</p> <p>ДВ.1.04.02 Предельные состояния элементов металлических конструкций</p> <p>В.1.12 Компьютерное моделирование в Ansys Workbench</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)</p>	<p>исследовательская работа (4 семестр)</p>
--	---

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

Дисциплина	Требования
В.1.04 Мониторинг состояния конструкций	<p>знать способы расчетного и экспериментального исследования динамики машин, а также требования, которые могут выдвигаться к конструкциям с точки зрения динамики</p> <p>уметь выполнять расчеты собственных форм и частот колебаний, уметь определять частоты и формы колебаний конструкций с использованием современной аппаратуры</p>
В.1.12 Компьютерное моделирование в Ansys Workbench	<p>знать возможности современных пакетов программ, используемых при компьютерном инжиниринге;</p> <p>уметь применять системы компьютерного инжиниринга для подготовки расчетных моделей и проведения расчетов на прочность элементов конструкций;</p> <p>владеть МКЭ-пакетами ANSYS, LS-DYNA.</p>
ДВ.1.04.02 Предельные состояния элементов металлических конструкций	<p>владеть навыками проведения расчетов элементов конструкций за пределами упругости</p>
Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	<p>владеть навыками чтения, достаточными для понимания журнальных статей по специальности</p>
ДВ.1.04.01 Конструкционная прочность и механика разрушения	<p>знать основные закономерности, которые должны быть учтены при оценке прочности и долговечности элементов конструкций.</p>

	уметь получать расчетные оценки прочности и долговечности
ДВ.1.02.01 Цифровые двойники динамических систем	<p>Знать: основные расчетные и экспериментальные методы исследования динамики машин, современные конечноэлементные методы расчета вынужденных и неустановившихся колебаний конструкций, основы устройства вибровозбудителей, экспериментальный модальный анализ.</p> <p>Уметь: получать расчетным и экспериментальным путем амплитуды колебаний машин и механических систем при гармонических, случайных и иных видах нагрузок, проводить модальные и вибропрочностные испытания, выбирать параметры, режимы работы и принимать иные меры к подавлению или устранению нежелательных и опасных явлений в машинах и механических системах, экспериментально определять собственные частоты и формы конструкций.</p> <p>Владеть: методами построения и анализа математических моделей и расчетных схем динамических систем, разложения по собственным формам, расчета виброизоляции машин и приборов, расчета конструкций при ударном нагружении, методами расчета параметров виброгасителей колебаний, современной аппаратурой и программным обеспечением для проведения модальных и вибропрочностных испытаний</p>
В.1.05 Теории пластичности и ползучести	знать основные положения теорий пластичности и ползучести и способы их реализации в пакетах МКЭ
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	<p>знать: конечноэлементные пакеты Ansys и LS-Dyna;</p> <p>владеть: автоматической нумерацией источников, рисунков, таблиц в пакете Word;</p> <p>уметь: использовать библиографические программы Mendeley и Zotero для хранения научных статей.</p>
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	<p>знать особенности постановки задачи ВКР и работы отечественных и зарубежных исследователей в соответствующем направлении;</p> <p>уметь: формулировать задачи ВКР и их отличие от результатов исследований других авторов</p> <p>владеть: поиском литературы в системах Scopus и Web Of Science</p>

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 16

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 9, часов 324, недель 16.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный	50	Заполнение дневника практики
2	Выполнение расчетно-экспериментальных работ по теме ВКР	224	Подготовка отчета о выполненных работах
3	Оформление результатов, подготовка презентации	50	Подготовка презентации

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Изучение требований к оформлению научно-исследовательских отчетов, включая стандарт ЮУрГУ и ГОСТ на оформление списка литературы. Выбор направления исследования. Формулировка индивидуального задания. Разработка плана и программы индивидуального задания. Формулировка цели и задач исследования. Обязанности студентов во время НИР. Требования к отчету о НИР, презентации и докладу. Изучение литературных источников по теме работы, поиск и аналитический обзор литературы, самостоятельное изучение студентами нормативной и технической литературы. Результатом этапа работы является оформленный дневник практики	50
2	Выполнение индивидуального задания под контролем руководителя практики. Основная форма взаимодействия с руководителем – индивидуальные консультации. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, разработка необходимых расчетных моделей, проведение расчетов и испытаний. Производится подбор и согласование материалов для составления отчёта по практике. Выполняется оформление обзора литературы и списка использованных источников. Ведется подготовка и оформление отчета по практике. Результатом этапа работы является оформленный отчет по практике.	224
3	Обработка и систематизация результатов НИР, оформление и подготовка к защите отчета перед комиссией. Ведется работа по подготовке презентации. Результатом этапа работы является оформленная презентация.	50



## 7. Формы отчетности по практике

По окончанию 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-7 готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-6 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-4 способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-6 способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать	Дифференцированный зачет

	оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	
Все разделы	ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-1 способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии	Дифференцированный зачет
Оформление результатов, подготовка презентации	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Подготовка презентации
Все разделы	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-4 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	Дифференцированный зачет

Организационный	ОК-6 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Заполнение дневника практики
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
Выполнение расчетно-экспериментальных работ по теме ВКР	ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Подготовка отчета о выполненных работах
Все разделы	ОПК-4 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Заполнение дневника практики	Проверка заполнения дневника практики. Дневник оценивается следующим образом: 3 балла выставляется студенту, оформившему дневник в полном соответствии с требованиями методических рекомендаций; 2 балла выставляется студенту, заполнившему дневник практики полностью, но не в соответствии требованиями методических рекомендаций; 1 балл - дневник заполнен частично; 0 баллов - дневник не заполнен полностью. Максимальное количество баллов –	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	3 Весовой коэффициент мероприятия – 1,0 Вес мероприятия - 1, максимальный балл – 3.	
Подготовка отчета о выполненных работах	<p>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 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</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>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 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>	
Подготовка презентации	<p>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</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Незачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	баллов - презентация отсутствует. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1,0	
Дифференцированный зачет	<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. No 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 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</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по практике 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по практике 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 0...59 %</p>

	<p>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>	
--	--	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Разработка расчетной модели диска газовой турбины малой мощности.

Оценка ресурса пластичности элементов конструкций с концентраторами напряжений.

Определение механических характеристик конструкционной стали при малоцикловом нагружении.

Влияние литейных дефектов на прочность корпуса задвижки магистрального трубопровода.

Разработка расчетной динамической модели космического аппарата.  
Расчетное и экспериментальное определение собственных частот и форм макета космического аппарата  
Разработка способа уменьшения овальности гибов труб большого диаметра  
Исследование эксплуатационной нагруженности несущих систем промышленных тракторов  
Совершенствование элементов конструкции дельталета  
Анализ динамики посадки дельталета  
Демпфирование колебаний с использованием композиционного материала  
Разработка методики и расчет ресурса элементов погрузочного оборудования фронтального погрузчика В125  
Моделирование процесса разделения ступеней баллистической ракеты  
Разработка методики численного анализа кинетики развития трещины малоциклового усталости при повышенной температуре  
Разработка метода конечных элементов для расчета неупругого деформирования конструкций с учетом геометрической нелинейности  
Подбор оптимальных проектных параметров поддрессоренных систем автотранспортного средства  
Динамика и прочность цистерны  
Сравнительный анализ прочности ниппельного и безнипельного соединения электродов  
Кинетика накопления деформаций и повреждений при циклическом контакте качения  
Исследование динамики деформирования грудной клетки человека при импульсном воздействии  
Методика определения деформаций при волновом нагружении стержня продольным ударом  
Разработка программного обеспечения для расчёта трибосопряжения “поршень-цилиндр” ДВС  
Анализ и доводка конструкции двери задка автомобиля ВАЗ-2172  
Прочность деталей тележки мотодельталёта  
Об эффективности низкочастотной балансировки гибких роторов  
Определение остаточного ресурса сосудов давления Оренбургского газоперерабатывающего завода  
Математическое моделирование взаимодействия рабочего органа промышленного трактора с внешней средой  
Экспериментальное исследование механических характеристик нанокompозитов  
Экспериментальное и аналитическое исследование сопротивления тканевых преград локальному удару клинковым оружием  
Исследование механических характеристик композитных материалов различной природы  
Влияние упруго-массовых характеристик корпуса турбокомпрессора ТКР-8,5 на возможности экспериментальной вибродиагностики подшипников скольжения  
Повышение эффективности низкочастотной балансировки гибких роторов  
Возможности оценки вероятности безотказной работы оборудования нефтегазового комплекса

## **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. 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.
3. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил.
4. Кирьянов, Д. В. Mathcad 13 Наиболее полн. рук. Д. В. Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - X,590 с.

### 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. Марочник сталей и сплавов [Текст] справочник сост.: А. С. Зубченко и др.; под ред. А. С. Зубченко. - 3-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2013. - 782 с. табл.
3. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.

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

1. Щербакова А.О. Практика. Методические указания для студентов направления «Прикладная механика»: методическое пособие/ А.О. Щербакова. – 2015. – 21 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Щербакова А.О. Сквозная программа практики для бакалавров по направлению «Прикладная механика»: методическое пособие.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Дневник практики

## 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. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
6. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)
7. -Программный комплекс "Автоматизированный динамический анализ многокомпонентных механических систем EULER"(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 20", клавиатура, мышь, предустановленное лицензионное ПО Solidworks, Ansys, MathCAD
НОЦ «Композитные материалы и конструкции» ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Лаборатория, оснащенная современным экспериментальным оборудованием для проведения комплексных статических и динамических испытаний композитных материалов и элементов конструкций, в том числе, автоматизированные системы научных исследований; компьютеры с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим 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, в том числе автоматизированные системы научных исследований; компьютеры с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным).