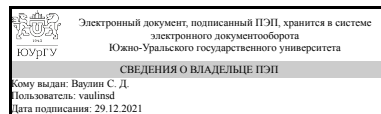


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Политехнический институт



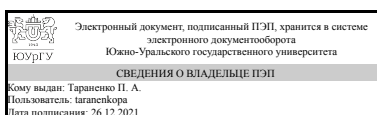
С. Д. Ваулин

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

Практика Производственная практика, преддипломная практика
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

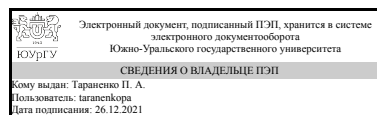
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1490

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

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Приобретение и применение заданных компетенций для будущей профессиональной деятельности путем расширения и закрепления теоретических и практических знаний, полученных за время обучения. Сбор и подготовка материала для выпускной квалификационной работы (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 расчетно-экспериментальных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
ознакомление с общими требованиями, предъявляемыми к магистру по направлению по направлению 15.04.03 "Прикладная механика" специализация "Компьютерные технологии и моделирование в механике";
расширение и закрепление знаний, полученных при изучении инженерных и специальных дисциплин в университете и их применение в профессиональной деятельности в интересах подготовки ВКР;
приобретение практических навыков применения современных информационных технологий для подготовки ВКР, 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, связанное с темой

выпускной квалификационной работы, 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)
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	Знать:современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга.
	Уметь:самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и инжиниринга.
	Владеть:навыками работы с новыми системами компьютерной математики и системами компьютерного проектирования и инжиниринга для эффективного решения профессиональных задач
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.
	Владеть:навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Знать:общий и специальный физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе 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
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
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 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
ОК-4 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Знать:основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.
	Владеть: методами математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.01.01 Надежность технических систем В.1.07 Оптимальное проектирование ДВ.1.02.01 Цифровые двойники динамических систем Б.1.05 Механика композитных материалов Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 семестр) Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (2 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
ДВ.1.02.01 Цифровые двойники динамических систем	Знать: основные расчетные и экспериментальные методы исследования динамики машин, современные конечноэлементные методы расчета вынужденных и неустановившихся колебаний конструкций, основы устройства вибровозбудителей, экспериментальный модальный анализ. Уметь: получать расчетным и экспериментальным путем амплитуды колебаний машин и механических систем при гармонических, случайных и иных видах нагрузок, проводить модальные и вибропрочностные испытания,

	<p>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>
Б.1.05 Механика композитных материалов	<p>Знать: общие принципы и методы математического компьютерного моделирования композитных материалов и конструкций, современные методы испытаний композитов, а также установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты.</p> <p>Уметь: применять физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии в учебной и профессиональной деятельности для описания свойств композитных материалов и конструкций, определять механические свойства композитов по результатам механических испытаний, методы выявления видов неисправных состояний, дефектов и отказов композитных конструкций.</p> <p>Владеть: физико-математическим аппаратом, методами математического моделирования элементов конструкций из композиционных материалов, а также методами механических испытаний композитов</p>
ДВ.1.01.01 Надежность технических систем	<p>Знать: методы и практические приемы испытаний на надежность, в том числе в нестандартных ситуациях.</p> <p>Уметь: работать с нормативной литературой, отслеживать изменения и в соответствии с ними осваивать новые методы обеспечения надежности, разрабатывать программы ускоренных и форсированных испытаний на надежность, использовать элементы теории технической диагностики, аппаратное и математическое обеспечение.</p> <p>Владеть: навыками проведения ускоренных и</p>

	форсированных испытаний на надежность
В.1.07 Оптимальное проектирование	<p>Знать: критерии оптимизации в задачах механики конструкций и машин; методы оптимизации: векторную параметрическую оптимизацию, топологическую оптимизацию (оптимизацию формы конструкций); эффективные аналитические и численные методы решения задачи оптимизации, включая конечно-элементный подход</p> <p>Уметь: задавать и формулировать целевую функцию, показатели качества; параметры проектирования; основные типы ограничений.</p> <p>Владеть: методами решения задачи оптимизации с использованием эффективных вычислительных алгоритмов, применением языков программирования, используемых САЕ-системами, для решения задач оптимизации</p>
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (2 семестр)	<p>Уметь: проводить расчеты на прочность и жесткость типовых и оригинальных элементов конструкций.</p> <p>Владеть: коммуникативными способностями для бесконфликтной работы в малых научно-исследовательских группах, навыками составления и презентации отчета о результатах исследования</p>
Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 семестр)	<p>Уметь: выявлять аналитически, расчетным и экспериментальным путем закономерности изменения напряженно-деформированного состояния и условия разрушения объекта исследования в рассматриваемых условиях.</p> <p>Владеть: навыками эксплуатации испытательного оборудования и работы с соответствующими пакетами численного анализа на базе МКЭ (ANSYS, LS-DYNA).</p>

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 37 по 40

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный	6	Заполнение дневника практики
2	Основной. Выполнение	200	Подготовка отчета

	индивидуального задания		
3	Заключительный	10	Подготовка презентации

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Собрание, ознакомительные лекции, оформление документов, необходимых для прохождения практики, инструктаж по технике безопасности. Формулировка индивидуального задания на практику. Разработка плана и программы индивидуального задания. Формулировка цели и задач исследования. Изучение литературных источников по теме работы для подготовки обзора как раздела выпускной квалификационной работы (ВКР), а также нормативных документов по оформлению научно-исследовательских отчетов и ВКР, включая стандарт ЮУрГУ. 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.	6
2	Выполнение индивидуального задания под руководством преподавателя (как правило, руководителя ВКР). Основная форма взаимодействия с преподавателем – индивидуальные консультации и контроль. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, самостоятельное изучение студентами нормативной и технической литературы. На основном этапе практики студенты принимают участие в научно-исследовательской работе, проводимой на кафедре "Техническая механика", в рамках которой практиканты выполняют расчетные и/или экспериментальные исследования в интересах ВКР. Ведется подготовка отчета по практике. Результатом этапа работы является оформленный отчет по практике.	200
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
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	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Дифференцированный зачет
Основной. Выполнение индивидуального задания	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	Составление отчета
Заключительный	ОК-4 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы	Составление презентации

	математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	
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
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
Основной. Выполнение индивидуального задания	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Составление отчета
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-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
Основной. Выполнение индивидуального задания	ПК-7 готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и	Составление отчета

	износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов	
--	--	--

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Составление отчета	<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</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>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. Критерии оценивания отчёта по практике: наличие титульного листа (2 балла); наличие реферата (5 балла); наличие содержания (5 балла); 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>	
Заполнение дневника практики	<p>Проверка заполнения дневника практики. Дневник оценивается следующим образом: 3 балла выставляется студенту, 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>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Дифференцированный	Студент в установленные сроки	Отлично: Величина

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

	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	
--	---	--

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Оценка ресурса пластичности элементов конструкций с концентраторами напряжений.

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

Физические принципы проведения ускоренных усталостных испытаний конструкционных материалов.

Расчёт собственных частот крутильных колебаний в переднем приводе легкового автомобиля.

Определение механических характеристик конструкционной стали при малоцикловом нагружении.

Влияние литейных дефектов на прочность корпуса задвижки магистрального трубопровода.

Подходы к оценке ударной прочности защитных кожухов вентилятора ТРДД.

Обзор современных российских и зарубежных стандартов для проведения испытаний.

Исследование динамики транспортной гусеничной машины.

Модели материалов в пакетах МКЭ.

Экспериментальное определение собственных частот и форм рабочих лопаток ротора турбокомпрессора.

Разработка расчетной модели диска газовой турбины малой мощности.

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

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.

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.

Экспериментальное определение собственных частот и форм.

Оценка прочности изделий из технической керамики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Коллинз, Д. Повреждение материалов в конструкциях: Анализ, предсказание, предотвращение Пер. с англ. А. М. Васильева; Под ред. Э. И. Григолюка. - М.: Мир, 1984. - 624 с. ил.
2. Когаев, В. П. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени Под ред. А. П. Гусенкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 363,[1] с. ил.
3. 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.
4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил.
5. 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.
6. 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. Масленков, С. Б. Стали и сплавы для высоких температур Кн. 1 Справочник: В 2 кн. - М.: Металлургия, 1991. - 382 с.
3. Масленков, С. Б. Стали и сплавы для высоких температур Кн. 2 Справочник: В 2-х кн. - М.: Металлургия, 1991. - 830 с.
4. Марочник сталей и сплавов [Текст] справочник сост.: Ю. Г. Драгунов и др.; под ред. Ю. Г. Драгунова, А. С. Зубченко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2015. - 1216 с. табл.
5. Морозов, Е. М. Ansys в руках инженера : Механика разрушения [Текст] Е. М. Морозов, А. Ю. Муйземнек, А. С. Шадский. - М.: ЛЕНАНД, 2008. - 453 с. ил.
6. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.
7. Потемкин, В. Г. Введение в MATLAB В. Г. Потемкин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. - 247 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.

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Анализ предельных состояний конструкционных сталей и сплавов при статическом и циклическом нагружении
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
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).
ООО "Челябинский тракторный завод-Уралтрак", ГСКБД	454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 3	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).
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, в том числе автоматизированные системы научных исследований; компьютеры с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным).
АО Конар	454000, г. Челябинск, Енисейская, 52	Центральная заводская лаборатория, оснащенная оборудованием для механических испытаний, в том числе, при пониженных температурах; 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, включая пакет МКЭ ANSYS.).
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и

		специализированным - САД-системы)
ПАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург"	620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18	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).
ПАО "Челябинский машиностроительный завод автомобильных прицепов "Уралавтоприцеп"	454038, г.Челябинск, ул. Хлебозаводская, 5	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).
ОАО "Уралтрансмаш"	620027, г.Екатеринбург, ул.Свердлова, 6	Лаборатория, оснащенная машинами для механических испытаний; станочный парк, необходимый для изготовления и подготовки образцов к механическим испытаниям; персональный компьютер с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (как общего назначения, так и специализированным).
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 и динамических

		испытаний композитных материалов и элементов конструкций, в том числе, автоматизированными системами научных исследований; компьютерами с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением (общим и специализированным).
--	--	--