

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики

Кафедра «Динамика и прочность машин»



ТВЕРЖДАЮ

Профессор по учебной работе

Н.В. Лобов

04 2016 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования -
программы академической магистратуры

Вид практики:	<u>учебная</u>
Форма проведения:	<u>научно-исследовательский семинар</u>
Тип практики:	<u>практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</u>
Направление подготовки:	<u>15.04.03 «Прикладная механика»</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</u>
Специальное звание выпускника:	<u>Магистр-инженер</u>
Выпускающая кафедра:	<u>Динамика и прочность машин (ДПМ)</u>
Форма обучения :	<u>очная</u>

Курс: 1 Семестр(ы): 1, 2

Трудоемкость: 4 ЗЕ; 144 ч.

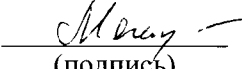
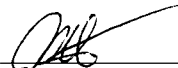
Виды контроля: зачет в 1 семестре, дифференцированный зачет во 2 семестре

Пермь 2016

420

Программа учебной практики (научно-исследовательский семинар) разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации « 21 » ноября 2014 г. № «1490», по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» (уровень магистратуры);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» (уровень магистратуры), программы магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов», утвержденной « 28 » мая 2015 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» (уровень магистратуры), программы магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов», утвержденного « 28 » мая 2015 г.;
- Положения о порядке проведения практики студентов ФГБОУ ВПО «ПНИПУ».

Разработчик(-и)	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	Т.Е. Мельникова (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р физ.-мат. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	И.Э. Келлер (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры « Динамика и прочность машин» « 15 » февраля 2016 г. протокол № 11.

Заведующий кафедрой «Динамика и прочность машин», ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.

(ученая степень, звание)



(подпись)

В.П. Матвееenko

(ученая степень, звание)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

факультета прикладной математики и механики « 14 » апреля 2016 г.,
протокол № 4 .

Председатель учебно-методической комиссии факультета прикладной математики и механики,
д-р техн. наук, проф.

(подпись)

А.И. Цаплин

(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

(подпись)

Д.С.Репецкий

(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1. Вид практики: учебная.

1.2. Форма (тип) практики: научно-исследовательский семинар (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).

1.3. Объем практики: 4 ЗЕ; 144 ч.

1.4. Способы проведения практики: стационарная.

1.5. Место проведения практики: Базой проведения учебной практики является кафедра «Динамика и прочность машин» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

1.6. Формы отчетности – письменный отчет по практике, публичная презентация научного доклада.

1.7. Цель практики – является формирование у студента навыков самостоятельного поиска, систематизации и анализа научной информации по теме исследования, обоснования допущений и гипотез при постановке прикладной задачи механики, выбора метода ее решения, выполнения критического анализа получаемых результатов, подготовки презентаций и представления докладов по итогам выполненных исследований.

1.8. Задачи практики:

- формирование понимания роли прикладной механики в решении современных прикладных инженерных задач;
- корректное применение математических постановок задач прикладной механики, основных соотношений и краевых условий при моделировании поведения материалов, деталей машин и конструкций;
- приобретение практического опыта выполнения качественного анализа получаемых результатов;
- формирование практических навыков подготовки презентаций, выполнения докладов, написания отчетов и текстов публикаций по результатам самостоятельно выполненных исследований.

1.9. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика (научно-исследовательский семинар) входит в блок 2 «Практики, научно-исследовательская работа (НИР)», (индекс Б2.В.02), в вариативную часть (обязательную) основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика (уровень магистратуры)», профиль программы академической магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в научной подготовке магистрантов на базе кафедры ДПМ.

Программа учебной практики (научно-исследовательский семинар) согласована с рабочими программами дисциплин, указанных в табл.1.1, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой учебной практики.

Таблица 1.1 – Предшествующие и последующие дисциплины этапов прохождения практики

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
«Философские проблемы науки и техники» ОК-1.Б1.Б.02, ОПК-5.Б1.Б.02	«Численный анализ моделей в механике» ОПК-2.Б1.В.09
«Педагогика» ОК-1.Б1.В.04	
«Деловой иностранный язык» ОПК-4.Б1.Б.01	
«Семинар по специальной литературе на иностранном языке» ОПК-4.Б1.В.03	

2. Планируемые в компетентностном формате результаты обучения при прохождении учебной практики

2.1. Учебная практика (научно-исследовательский семинар) расширяет и закрепляет части следующих компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы):

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию - **средний**;

ОПК-2 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы – **высокий**;

ОПК-4 – готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности – **высокий**;

ОПК-5 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия – **низкий**.

2.2. Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения, формируемых во время прохождения учебной практики (научно-исследовательский семинар)

Таблица 2.1 – Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения

Код	Формулировка части компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики
ОК-1.Б2.В.02	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1.Б2.В.02-з1 – Знать системный анализ, методы решения задач оптимизации. ОК-1.Б2.В.02-у1 – Уметь анализировать, систематизировать научную

		<p>информацию при решении профессиональных задач.</p> <p>ОК-1.Б2.В.02-в1 – Владеть абстрактным мышлением, практическими навыками систематизировать и прогнозировать научную информацию.</p>
ОПК-2.Б2.В.02	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	<p>ОПК-2.Б2.В.02-з1 - Знать современные методы исследования прикладных задач механики.</p> <p>ОПК-2.Б2.В.02-у1 – Уметь применять современные методы исследования прикладных задач механики.</p> <p>ОПК-2.Б2.В.02-в1 – Владеть современными методами исследования прикладных задач механики, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</p>
ОПК-4.Б2.В.02	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ОПК-4.Б2.В.02-з1 – Знать современные проблемы прикладной механики для различных отраслей промышленности.</p> <p>ОПК-4.Б2.В.02-у1 – Уметь проявлять коммуникабельность в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.Б2.В.02-в1 – Владеть практическими навыками коммуникабельности в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5.Б2.В.02	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	<p>ОПК-5.Б2.В.02-з1 – Знать основные методы и современные технологии организации научно-исследовательских работ при решении задач прикладной механики.</p> <p>ОПК-5.Б2.В.02-у1 – Уметь организовать научно-исследовательскую работу по решению задач прикладной механики.</p> <p>ОПК-5.Б2.В.02-в1 – Владеть практическими навыками организации научно-исследовательской работы в сфере своей профессиональной деятельности.</p>

3. Структура и содержание учебной практики (научно-исследовательский семинар) по видам работ

Учебная практика (научно-исследовательский семинар) ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

3.1. Структура учебной практики (научно-исследовательский семинар)

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной практики

№	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		семестр 1	семестр 2	всего
1	2	3		4
1	Аудиторная работа	16	16	32
	– практические занятия (ПЗ)	16	16	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	108
	– изучение теоретического материала (ИТМ)	18	18	36
	– подготовка к научным семинарам и практическим занятиям (ПАЗ)	36	36	72
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет	зачет	Диф. зачет	0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	72	72	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2	2	4

Таблица 3.2 – Структура учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Всего, час.	Виды работ на практике, трудоемкость (в часах)			
			Вводное занятие	Получение первичных профессиональных умений и навыков в организации научно-исследовательской работы	Получение навыков самостоятельного поиска, систематизации и анализа научной информации по теме исследования	Обработка и систематизация фактического материала, подготовка отчета
1	Начальный (Вводное занятие)	2	2			
2	Общий (Получение первичных профессиональных умений и навыков в организации научно-исследовательской работы. Получение навыков самостоятельного поиска, систематизации и анализа научной информации по теме исследования. Практические занятия – семинары.)	110		18	92	
3	Итоговый (Обработка и систематизация фактического материала. Подготовка отчета по практике.)	28				28
4	Зачет. Дифф.зачет	4				4
	Всего час /ЗЕ:	144/4	2	18	92	32

3.2. Содержание учебной практики (научно-исследовательский семинар)

1 этап (начальный). Вводное занятие.

Включает следующие общие виды работ:

- ознакомление с организационной структурой практики;

- конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения.

2 этап (общий). Выполнение индивидуального задания по практике.

Включает следующие виды работ:

- индивидуальное задание. Сбор, обработка и систематизация научного материала; ознакомление с операционными системами и сетевыми пакетами; постановка задачи;
- научно-исследовательская работа; расширение и углубление профессиональных знаний, умений и навыков в проведении научных исследований;
- представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада и презентации на семинаре.

3 этап (итоговый). Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике:

- обработка и систематизация научного материала;
- подготовка отчета в соответствии с требованиями нормативных материалов;
- публичная защита (презентация научного доклада на семинаре).

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики (научно- исследовательский семинар) представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Наименование этапа и видов работ, обеспечи- вающих формирование компетенций	Формы текуще- го контроля и промежуточ- ной аттеста- ции
	код	формулировка		
1	2	3	4	5
1	ОПК-5. Б2.В.02-31	Знать основные методы и современные технологии организации научно-исследовательских работ при решении задач прикладной механики.	1 этап (начальный). Вводное занятие.	Собеседова- ние.
2	ОК-1. Б2.В.02-31	Знать системный анализ, методы решения задач оптимизации.		
3	ОПК-4. Б2.В.02-у1	Уметь проявлять коммуни- кабельность в устной и письменной формах на рус- ском и иностранном языках для решения задач профес- сиональной деятельности.		

4	ОПК-2. Б2.В.02-з1	Знать современные методы исследования прикладных задач механики.	2 этап (общий). Получение первичных профессиональных умений и навыков в организации научно-исследовательской работы. Получение навыков самостоятельного поиска, систематизации и анализа научной информации по теме исследования. Практические занятия – семинары. Ознакомление с операционными системами и сетевыми пакетами. Математическое моделирование поставленной задачи. Реализация компьютерных технологий и вычислительных методов для решения задачи.	Проверка профессиональных умений и навыков, собеседование по материалам, выступление на семинарах.
5	ОПК-4. Б2.В.02-з1	Знать современные проблемы прикладной механики для различных отраслей промышленности.		
6	ОК-1. Б2.В.02-у1	Уметь анализировать, систематизировать научную информацию при решении профессиональных задач.		
7	ОПК-5. Б2.В.02-у1	Уметь организовать научно-исследовательскую работу по решению задач прикладной механики.		
8	ОПК-2. Б2.В.02-у1	Уметь применять современные методы исследования прикладных задач механики.		
9	ОК-1. Б2.В.02-в1	Владеть абстрактным мышлением, практически навыками систематизировать и прогнозировать научную информацию	3 этап (итоговый) Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике: -обработка и систематизация фактического материала; -подготовка отчета по практике в виде научного доклада и его презентации на семинаре.	Дифф.зачет по практике (представление отчета и защита).
10	ОПК-2. Б2.В.02-в1	Владеть современными методами исследования прикладных задач механики, оценивать и представлять результаты выполненной работы.		
11	ОПК-4. Б2.В.02-в1	Владеть практическими навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.		
12	ОПК-5. Б2.В.02-в1	Владеть практическими навыками организации научно-исследовательской работы в сфере своей профессиональной деятельности.		

4. Организационно-методические рекомендации по проведению учебной практики

4.1. Этапы организации практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- итоговый (заключительный).

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

Вводное занятие, на котором студенты знакомятся с целями и задачами учебной практики; с этапами проведения практики; с тематикой индивидуальных заданий по научно-исследовательской работе.

Местом прохождения учебной практики (научно-исследовательский семинар) является кафедра ДПМ.

Основной этап

Оперативное руководство практикой осуществляет преподавателем кафедры ДПМ. В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики и требованиями кафедры. Основной формой проведения практики является участие студентов в научно-исследовательском семинаре, на котором проходит презентация научного доклада по результатам самостоятельно выполненной студентами научной работы. Главной целью этого этапа является приобщение студентов к научно-исследовательской деятельности.

Заключительный (итоговый) этап завершает практику и проводится в срок по графику учебного процесса второго семестра.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру оформленные:

- письменный отчет по практике;
- индивидуальное задание с календарным планом и отметками о его выполнении (по требованию руководителя практики);

Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы практики.

4.2 Содержание учебной практики в форме научно-исследовательского семинара

Таблица 4.1. – Тематический план

Но- мер учеб- ного моду- ля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа			КСР	итого- вая ат- тестаци- я	само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ				
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
1	1	1	8		8			27	35
		2	8		8	2		27	37
	Итого по моду- лю:		16		16	2	зачёт	54	72/2
2	2	3	8		8			27	35
		4	8		8	2		27	37
	Итого по моду- лю:		16		16	2		54	72/2
Итоговая аттестация							Дифф. зачёт		
Итого:			32		32	4		108	144/4

4.3 Содержание практических занятий.

Научно-исследовательские семинары, на которых планируются представления студентами научных докладов, выполненных по теме индивидуального задания, соответствующих видам работ, обеспечивающим формирование компетенций, перечисленных в табл. 2.1 и 3.3, обсуждение и критическая оценка докладов с выводами рекомендательного характера от преподавателя.

4.3.1. Индивидуальное задание

Индивидуальное задание научного исследования студента устанавливается научным руководителем.

4.4 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.2 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раз- дела дис- циплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов	
		1 се- местр	2 се- местр
1	2	3	4
1	Подготовка к практическим занятиям, научным семинарам.	27	27
2	Подготовка к практическим занятиям, научным семинарам.	27	27
ИТОГО в часах / в ЗЕ		54/1,5	54/1,5

4.5 Руководство практикой

Руководство учебной практикой может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководитель практики от кафедры:

- согласовывает индивидуальные задания на практику;
- осуществляет контроль над выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывает методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- рассматривает отчеты студентов по практике, дает отзывы об их работе и представляет заведующему кафедрой ДПМ письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов;
- в установленные сроки организует и лично участвует в комиссии по приему зачетов по практике, участвует в обсуждении защиты практики с выставлением оценок за практику и оформлением зачетных ведомостей.

4.6 Обязанности студента

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

5. Фонд оценочных средств при проведении промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике

5.1. Перечень оцениваемых частей компетенций при прохождении практики, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, в формировании которых участвует практика (дисциплинарные части), указан в табл. 2.1., причем практика является преобладающим показателем при оценивании уровня сформированности всей компетенции.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в табл. 1.1.

Этапы формирования общих дисциплинарных частей компетенций в процессе прохождения практики представлены в табл. 3.2.

5.2 Критерии оценки уровней освоения компетенций по результатам прохождения учебной практики

Критерии оценивания сформированности компетенций для каждого результата обучения и шкала оценивания при выставлении общей оценки по итогам практики представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций

п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
	код	формулировка	продвинутый	уверенный	достаточный
1	2	3	4	5	6
1	ОК-1. Б2.В.02-31	Знать системный анализ, методы решения задач оптимизации.	Уверенно знает теорию системного анализа, методы решения профессиональных задач оптимизации.	Знает подходы системного анализа, некоторые методы решения задач оптимизации в профессиональной деятельности.	Ознакомлен с теорией системного анализа, методами решения задач оптимизации.
	Количество баллов		8	7	6
2	ОК-1. Б2.В.02-у1	Уметь анализировать, систематизировать научную информацию при решении профессиональных задач.	Самостоятельно может качественно анализировать и систематизировать научную информацию при решении профессиональных задач.	Владеет способностью анализировать и систематизировать научную информацию по теме своего индивидуального задания.	Способен анализировать и систематизировать научную информацию при решении профессиональных задач под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
3	ОК-1. Б2.В.02-в1	Владеть абстрактным мышлением, практическими навыками систематизировать и прогнозировать научную информацию.	Уверенно владеет абстрактным мышлением, практическими навыками систематизировать и прогнозировать научную информацию.	Владеет практическими навыками самостоятельно систематизировать и прогнозировать научную информацию по теме своего индивидуального задания.	Может применить практические навыки систематизировать и прогнозировать научную информацию под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
4	ОПК-2. Б2.В.02-31	Знать современные методы исследования прикладных задач механики.	Уверенно знает методы исследования прикладных задач механики.	Ознакомлен с основными методами исследования прикладных задач механики по теме своего индивидуального задания.	Способен разобратся с некоторыми из методов исследования прикладных задач механик под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6

5	ОПК-2. Б2.В.02- у1	Уметь применять современные методы исследования прикладных задач механики.	Самостоятельно работает с компьютером как средством реализации современных методов исследования прикладных задач механики.	Может работать с компьютером как средством реализации современных методов исследования прикладных задач механики по теме своего индивидуального задания.	Работает с компьютером как средством реализации современных методов исследования прикладных задач механики под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
6	ОПК-2. Б2.В.02- в1	Владеть современными методами исследования прикладных задач механики, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Уверенно владеет основными методами исследования прикладных задач механики, самостоятельно оценивает и представляет результаты выполненной работы.	Владеет некоторыми методами исследования прикладных задач механики, представляет результаты выполненной работы по теме своего индивидуального задания.	Может применить один из методов исследования прикладных задач механики, оценивает и представляет результаты выполненной работы под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
7	ОПК-4. Б2.В.02- з1	Знать современные проблемы прикладной механики для различных отраслей промышленности.	Самостоятельно изучает и знает современные проблемы прикладной механики для различных отраслей промышленности.	Знает основные современные проблемы прикладной механики в некоторых отраслях промышленности.	Ознакомлен с некоторыми современными проблемами прикладной механики для некоторых отраслей промышленности под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
8	ОПК-5. Б2.В.04- у1	Уметь проявлять коммуникабельность в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Самостоятельно проявляет коммуникабельность в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Проявляет коммуникабельность в письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Проявляет коммуникабельность в устной и письменной формах на русском языке для решения задач профессиональной деятельности.
	Количество баллов		8	7	6

9	ОПК-4. Б2.В.02- в1	Владеть практическими навыками коммуникабельности в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Уверенно владеет практически навыками коммуникабельности в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Владеет практическими навыками коммуникабельности в письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	Способен показать практические навыки коммуникабельности в устной и письменной форме на русском языке для решения задач профессиональной деятельности.
	Количество баллов		8	7	6
10	ОПК-5. Б2.В.02- з1	Знать основные методы и современные технологии организации научно-исследовательских работ при решении задач прикладной механики.	Уверенно знает основные методы и современные технологии по организации исследовательских работ при решении задач прикладной механики.	Знает некоторые методы и современные технологии по организации исследовательских работ при решении задач прикладной механики.	Ознакомлен с некоторыми методами и современными технологиями по организации исследовательских работ при решении задач прикладной механики.
	Количество баллов		8	7	6
11	ОПК-5. Б2.В.02- у1	Уметь организовать научно-исследовательскую работу по решению задач прикладной механики.	Самостоятельно применяет на практике методы организации исследовательских работ по решению задач прикладной механики.	Умеет на практике применить методы организации исследовательских работ по решению задач прикладной механики по образцу или примеру.	Умеет на практике применить методы организации исследовательских работ по решению задач прикладной механики под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
12	ОПК-5. Б2.В.02- в1	Владеть практическими навыками организации научно-исследовательской работы в сфере своей профессиональной деятельности.	Самостоятельно способен организовать научно-исследовательскую работу в сфере своей профессиональной деятельности.	Способен организовать научно-исследовательскую работу в сфере своей профессиональной деятельности по примеру или шаблону.	Способен организовать научно-исследовательскую работу в сфере своей профессиональной деятельности под контролем руководителя.
	Количество баллов		8	7	6
	Всего баллов по учебной практике		100	84	72

Оценка результатов по 100-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на учебной практике, результаты которой оценены 72 баллами и ниже;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если работа студента на учебной практике оценивается в пределах 72-78 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при оценке работы студента на учебной практике от 78 до 84 баллов;
- отметка «отлично» при наличии от 84 до 100 баллов.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения при прохождении практики, характеризующие этапы формирования компетенций

По итогам учебной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие индивидуальные отчеты по практике. Формой итогового контроля прохождения практики является **зачет с оценкой**. Зачет проводится в виде презентации (защиты отчета) научного доклада. Защита отчета проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от университета. Зачет по учебной практике может принимать лично руководитель практики. Результаты зачета оформляется зачетной ведомостью, подписанной всеми членами комиссии и заведующим кафедрой.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- оформление отчёта по практике;
- устные ответы при сдаче зачета (защита отчёта);
- качество выполнения отчета по практике;
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;
- устные ответы при проведении публичной защиты.

Письменные отчеты по практике каждого студента вместе с отзывами с предприятий хранятся на кафедре в течение всего периода обучения студента.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов, в том числе и при назначении на академическую стипендию. Оценка по практике относится к результатам предшествующего семестра.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины, или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом ПНИПУ.

Отчет по учебной практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и содержит:

1. Титульный лист*.

2. Индивидуальное задание на практику, утвержденное заведующим кафедрой и согласованное с руководителем практики*.
3. Пояснительную записку, которая включает:
 - введение; цели и задачи практики;
 - разделы пояснительной записки:
 - I. Обзор научной литературы, анализ и обоснование актуальности темы.
 - II. Постановка задачи. Выбор и обоснование метода решения задачи, применения вычислительных и компьютерных технологий.
 - III. Описание первичных профессиональных умений и навыков, полученных студентом в соответствии с индивидуальным заданием;
 - заключение;
 - список использованных источников и литературы.

Результаты учебной практики должны быть оформлены в виде отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (стандартные формы бланков документов по практике приведены на сайте ПНИПУ «Студенту \документы по практике», и в Приложениях 1-2).

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Перечень типовых вопросов студенту при защите отчета:

1. Расскажите, в чем суть научной проблемы решаемой задачи и каков ваш личный вклад в решение этой проблемы.
2. Обоснуйте особенность и актуальность решения данной задачи.
3. Докажите адекватность выбранного вами метода решения задачи.
4. Какие научные, практические рекомендации вы можете сформулировать по результатам представленной работы.

6. Перечень учебной литературы, и ресурсов сети «Интернет»

а) основная литература:

1. Кычкин В.И. Прикладная теория колебаний: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.-202 с.
2. Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 364 с.
3. Механика разрушения = Fracture Mechanics : курс лекций / В. М. Пестриков, Е. М. Морозов .— Санкт-Петербург : Профессия, 2012 .— 551 с.
4. Механика контактного разрушения / Ю. В. Колесников, Е. М. Морозов.— Стер .— Москва : ЛКИ, 2013 .— 219 с.
5. Шингель Л.П. Системы автоматизированного проектирования. Решение задач прочностного анализа с использованием пакета программ ANSYS 12.1: учебно-методическое пособие.— Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.— 52 с.
6. Механика сплошной среды: учебное пособие для вузов: в 4 т. / Ю. И. Дмитриенко; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.— Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Т. 4: Основы механики твёрдых сред .— 2013 .— 623 с.

7. Вычислительная математика: учебник для вузов / Е. Н. Жидков .— 2-е изд., перераб.— Москва: Академия, 2013.— 198 с.

8. Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства: учебное пособие.- Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.-136 с.

9. Васильков Г.В., Буйко З.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: учебное пособие. – Санкт - Петербург: Лань, 2013 .- 255 с.

10. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов.- М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. -398 с.

б) дополнительная литература:

1. Трусов П.В., Швейкин А.И. Теория пластичности: учебное пособие для вузов. – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2011.-418 с.

2. Исследование операций и методы оптимизации : учебник для вузов / В. А. Горелик .— Москва : Академия, 2013 .— 272 с.

3. Механика сплошной среды: учебное пособие для вузов: в 4 т. / Ю. И. Димитриенко; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.— Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Т. 2: Универсальные законы механики и электродинамики сплошных сред. — 2011 .— 559 с.

4. Колмогоров Г.Л., Мельникова Т.Е. Вариационные методы в теории пластин и оболочек: Уч. пособие. – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2012. – 41 с.

в) периодические издания:

1. Известия РАН. Механика твердого тела. В ПНИПУ с 1996 г.

2. Прикладная механика и техническая физика. В ПНИПУ с 1995 г.

3. Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и механика. В ПНИПУ с 1996 г.

г) нормативно-технические издания и справочные материалы:

1. Прочность. Устойчивость. Колебания. Спр. в трех томах. Под ред. д-ра. техн. наук, проф. И.А. Биргера и чл.-корр. АН Латвийской ССР Я.Г. Пановко.- М.: Машиностроение. -1968.

2. Полный справочник по C++ : пер. с англ. / Г. Шилдт .— 4-е изд. — Москва[и др.] : Вильямс, 2012 .— 796 с.

3. Справочник по САПР / А. П. Будя [и др.] ; Под ред. В. И. Скурихина .— Киев : Тэхніка, 1988 .— 375 с.

4. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский .— Москва : АСТ : Астрель, 2010 .— 703 с.

5. Справочник по математическим формулам и графикам функций : для студентов / С. Н. Старков .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010 .— 234 с.

6. Справочник по сопротивлению материалов / С. П. Фесик .— 2-е изд., перераб. и доп. — Киев : Будівельник, 1982 .— 280 с.

7. Расчёты на прочность, устойчивость и колебания в условиях высоких температур / Н. И. Безухов [и др.] ; Под ред. И. И. Гольденבלата .— Москва : Машиностроение, 1965 .— 567 с.

8. Справочник конструктора-машиностроителя [Электронный ресурс] : установочный диск : в 3 т. / В. И. Анурьев ; Под ред. И. Н. Жестковой .— Текстовые дан. (158 Мб) .— Москва : Машиностроение, 2006 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— Загл. с титул. экрана.

9. Деформационные критерии разрушения и расчет элементов конструкций на прочность / Н. А. Махутов .— Москва : Машиностроение, 1981 .— 272 с.

10. ГОСТ Р. 7.0.12 – 2011. Библиографическая запись. Сокращения слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.- М.: Госстандарт. 2011.
11. ГОСТ Р. 7.0.5.-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.- М.: Госстандарт. – 2008.
12. Механические испытания. Расчет и испытания на прочность: сборник национальных стандартов.— Изд. офиц. - Утв. до 2005-09-01 .— Москва : Стандартинформ, 2005 .— 240 с.
13. ГОСТ Р. 7.32- 2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.- М.: Госстандарт.- 2001.

е) ресурсы сети ИНТЕРНЕТ:

1. Официальный сайт ПНИПУ <http://www.pstu.ru/>
2. ВАК <http://vak.ed.gov.ru/>

7. Перечень информационных технологий

а) Программное обеспечение

1. КОМПАС;
2. MATLAB;
3. MATHCAD;
4. QFORM;
5. ANSYS;
6. Microsoft Office.

б) Информационно-справочные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru/
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» www.garant.ru/
3. Электронно-библиотечная система «Лань» www.e.lanbook.com/
4. Электронная библиотека ПНИПУ www.elib.pstu.ru/
5. Научная электронная библиотека Elibrary www.elibrary.ru/
6. Реферативная база данных Scopus www.scopus.com/
7. Поисковая платформа «Web of science» www.isiknowledge.com/

8. Материально-техническая база для проведения практики

Для полноценного прохождения учебной практики по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика»(уровень магистратуры), академическая магистерская программа «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов» обеспечивается доступ студентов на лабораторную базу кафедры ДПМ.

8.1 Специализированные лаборатории и классы кафедры ДПМ

Таблица 8.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория	Кафедра ДПМ	010, корп. Г	55,25	16
2.	Класс вычислительной техники	Кафедра ДПМ	212, корп. Г	41,25	11

8.2 Основное учебное оборудование

Таблица 8.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Вычислительная техника современных модификаций	12	Оперативное управление	212, корп. Г
2	Экспериментальные лабораторные установки.	6	Оперативное управление	010, корп. Г

Форма титульного листа отчета по практике

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики
кафедра «Динамика и прочность машин»
направление (профиль) программы магистратуры: 15.04.03 – Прикладная механика
«Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ДПМ

д-р. техн. наук, профессор

_____ (В.П. Матвеев)

« ____ » _____ 20__ г.

О Т Ч Е Т
по учебной практике

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Форма индивидуального задания на практику

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики
кафедра «Динамика и прочность машин»

направление (профиль) программы магистратуры: 15.04.03 – Прикладная механика
«Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ДПМ

д-р техн. наук, профессор

_____ (В.П. Матвеев)

« ____ » _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебную практику
студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:

- ОК-1.Б2.В.02 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;
- ОПК-2.Б2.В.02 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- ОПК-4.Б2.В.02 – готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5.Б2.В.02 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

3. Задачи:

- анализ математической, естественнонаучной, социально-экономической и профессиональной литературы (ОПК-4.Б2.В.02, ОПК-2.Б2.В.02);
- проведение научных исследований и решение профессиональных задач на основе полученной темы для практики (ОПК-2.Б2.В.02, ОК-1.Б2.В.02);
- разработка программных средств (ОПК-2.Б2.В.02, ОК-1.Б2.В.02);
- оформление отчета по учебной практике (ОПК-4.Б2.В.02, ОПК-5.Б2.В.02);
- защита отчета на публичном выступлении (ОПК-4.Б2.В.02).

4. Календарный план проведения учебной практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отчетный документ	Формируемые компоненты компетенций
			начало	окончание		
1	1 этап (начальный)					ОПК-5.Б2.В.02-з1 – Знать основные методы и современные технологии организации научно-исследовательских работ при решении задач прикладной механики. ОК-1.Б2.В.02-з1 – Знать системный анализ, методы решения задач оптимизации. ОПК-4.Б2.В.02-у1 – Уметь проявлять коммуникабельность в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.
2	2 этап (основной)					ОПК-2.Б2.В.02-з1 – Знать современные методы исследования прикладных задач механики. ОПК-4.Б2.В.02-з1 – Знать современные проблемы прикладной механики для различных отраслей промышленности. ОК-1.Б2.В.02-у1 – Уметь анализировать, систематизировать научную информацию при решении профессиональных задач. ОПК-5.Б2.В.02-у1 – Уметь организовать научно-исследовательскую работу по решению задач прикладной механики. ОПК-2.Б2.В.02-у1 – Уметь применять современные методы исследования прикладных задач механики.
3	3 этап (итоговый)					ОПК-2.Б2.В.02-в1 – Владеть современными методами исследования прикладных задач механики, оценивать и представлять результаты выполненной работы. ОПК-4.Б2.В.02-в1 – Владеть практическими навыками коммуникабельности в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-5.Б2.В.02-в1 – Владеть практическими навыками организации науч-

						но-исследовательской работы в сфере своей профессиональной деятельности. ОК-1.Б2.В.02-в1 – Владеть абстрактным мышлением, практическими навыками систематизировать и прогнозировать научную информацию.
--	--	--	--	--	--	--

5. Место прохождения практики: _____

6. Срок сдачи студентом отчета по учебной практике: _____

7. Срок публичной защиты: _____

8. Содержание отчета

8. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Результаты учебной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Руководитель практики
от кафедры ДПМ

_____ (_____)
(Ф.И.О.) (подпись)

Руководитель практики
от предприятия

_____ (_____)
(Ф.И.О.) (подпись)

Задание принял к исполнению

_____ (_____)
(Ф.И.О.) (подпись)

«__» _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		