



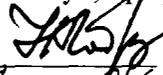
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.


« 02 » 02

Н. В. Лобов
2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
**Междисциплинарный семинар «Математический аппарат и фунда-
ментальные основы механики сплошной среды в прикладных
задачах динамики и прочности машин, конструкций и механизмов»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки магистров
Направление 151600.68 (15.04.03) «Прикладная механика»

Магистерская программа:

«Динамика и прочность машин,
конструкций и механизмов»

Квалификация (степень) выпускника:

магистр

Специальное звание выпускника:

магистр-инженер

Выпускающая кафедра:

«Динамика и прочность машин»

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: **нет** Зачёт: **1,2** Курсовой проект: **нет** Курсовая работа: **нет**

**Пермь
2015**

Рабочая программа дисциплины «Междисциплинарный семинар» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» ноября 2009 г., номер приказа «540» по направлению подготовки 151600.68 «Прикладная механика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 151600.62 «Прикладная механика», магистерская программа «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов», утвержденному 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения, по направлению 151600.68 «Прикладная механика», профилю подготовки «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Теория автоматизированного проектирования», «Современные методы повышения прочности», «Философские проблемы науки и техники», «Научно-техническая экспертиза», «Современные методы повышения прочности», «Научно-исследовательская работа», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Теория пластичности и ползучести», «Прикладные задачи пластичности», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики	<u>д-р техн. наук, проф.</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>М.Г. Бояршинов</u> (инициалы, фамилия)
Рецензент	<u>д-р техн. наук, доц.</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>В.Н. Трофимов</u> (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Динамика и прочность машин» « 02 » марта 2015 г., протокол № 10 .

Заведующий кафедрой «Динамика и прочность машин» д-р техн. наук, проф.  В.П. Матвееenko

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 19 » 03 2015 г., протокол № 4/14-15

Председатель учебно-методической комиссии факультета ПММ, д-р техн. наук, проф.  А.И. Цаплин

СОГЛАСОВАНО
Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.  Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Междисциплинарный семинар» является формирование у студента навыков самостоятельного поиска в специализированных журналах, 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.

В процессе изучения дисциплины «Междисциплинарный семинар» студент осваивает, расширяет и углубляет следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- самостоятельно овладевать новыми методами исследования в условиях изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и компетенций; критически оценивать свои достоинства и недостатки (ОК-2);
- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; быть готовым к сотрудничеству с коллегами и к работе в коллективе; проявлять творческую инициативу, в том числе в ситуациях риска, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность (ОК-6);
- использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, быть способным анализировать социально значимые проблемы и процессы; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);
- разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПК-14).

1.2 Задачи учебной дисциплины.

Задачами учебной дисциплины «Междисциплинарный семинар» являются:

- 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 полученных результатов;
- формирование практических навыков подготовки презентаций, выполнения докладов, написания отчетов и текстов публикаций по результатам самостоятельно выполненных исследований.

1.3 Предметом дисциплины являются следующие объекты:

- математические постановки краевых задач прикладной механики;
- уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения деформируемых твердых тел, жидкостей и газов;
- методы и способы анализа и представления результатов исследований;
- подготовка презентаций, отчетов, публикаций.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Междисциплинарный семинар» относится к базовой части цикла научно-исследовательской работы магистров (НИРМ) рабочего учебного плана и является обязательной дисциплиной освоении ООП по направлению 151600.68 (15.04.03) «Прикладная механика», магистерская программа «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов».

При изучении дисциплины «Междисциплинарный семинар» используются основные положения дисциплин «Теория автоматизированного проектирования», «Современные методы повышения прочности», «Научно-техническая экспертиза», «Современные методы повышения прочности», «Научно-исследовательская работа», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Теория пластичности и ползучести», «Прикладные задачи пластичности».

В результате изучения дисциплины «Междисциплинарный семинар» обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные гипотезы и допущения механики деформируемого твердого тела, жидкости и газа;
- экспериментальные методы исследования свойств материалов;
- уравнения равновесия и движения деформируемого твердого тела, жидкости и газа;
- определяющие соотношения для деформируемых упругих тел, жидкости и газа;
- критерии прочности и надежности машин, приборов, аппаратуры и конструкций;
- типы граничных и начальных условий для системы дифференциальных уравнений движения деформируемого твердого тела, жидкости и газа;
- численные методы решения алгебраических и дифференциальных задач прикладной механики;
- основные программные комплексы, применяемые при проведении инженерного анализа механических систем и природных явлений.

уметь:

- анализировать корректность математической постановки механической задачи и обоснованно выбирать метод её численного решения;
- готовить презентации, отчеты, публикации;
- выступать с докладами о результатах выполненных исследований, участвовать в дискуссиях, корректно отвечать на вопросы.

владеть:

- практическим опытом самостоятельного поиска, систематизации и анализа научной информации по теме исследования с использованием специализированных журналов, компьютерных поисковых систем и информационных баз научных данных;
- навыками выступления перед профессиональной аудиторией.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
ОК – 2	Самостоятельно овладевать новыми методами исследования в условиях изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и компетенций; критически оценивать свои достоинства и недостатки	«Теория автоматизированного проектирования»	«Современные методы повышения прочности»
ОК – 6	Уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; быть готовым к сотрудничеству с коллегами и к работе в коллективе; проявлять творческую инициативу, в том числе в ситуациях риска, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность	«Философские проблемы науки и техники»	
ОК – 7	Использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, быть способным анализировать социально значимые проблемы и процессы; осознавать соци-	«Педагогика»	«Научно-техническая экспертиза»

	альную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности		
Профессиональные компетенции			
ПК-1	Выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии	«Теория пластичности и ползучести»,	«Статистическая механика и надежность», «Научно-исследовательская работа», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Прикладные задачи пластичности»
ПК-14	Разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы		«Прикладные задачи пластичности»

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-2, ОК-4 и ПК-1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОК-2:

Код	Формулировка компетенции
ОК-2	<i>Самостоятельно овладевать новыми методами исследования в условиях изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и компетенций; критически оценивать свои достоинства и недостатки</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-2.М3.ДВ.04.1	<i>Овладевать методами исследования в своей профессиональной деятельности; повышать свою квалификацию; критически оценивать свои достоинства и недостатки.</i>

2.2. Требования к компонентному составу компетенции ОК-2.М3.ДВ.04.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает – понятия и определения, основные гипотезы, допущения и законы механики сплошной среды.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – выполнять анализ результатов, получаемых при проведении экспериментов и вычислительном моделировании; – применять программные комплексы для проведения инженерного анализа механических систем и природных явлений.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.
Владеет – навыками работы с литературными источниками, информационными базами данных, компьютерными поисковыми системами.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ОК-6:

Код	Формулировка компетенции
-----	--------------------------

ОК-6	<i>Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; быть готовым к сотрудничеству с коллегами и к работе в коллективе; проявлять творческую инициативу, в том числе в ситуациях риска, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность</i>
-------------	--

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-6.М3.ДВ.04.1	<i>Уметь аргументировано и ясно строить устную речь; проявлять творческую инициативу.</i>

2.5. Требования к компонентному составу компетенции ОК-6.М3.ДВ.04.1:

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает – постановки краевых задач механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа; – численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – использовать знания основных гипотез, законов и определяющих соотношений механики сплошной среды для анализа корректности постановок краевых задач.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.
Владет – навыками использования офисного программного обеспечения Word, Excel, PowerPoint для подготовки презентаций, отчетов, публикаций.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.5. Дисциплинарная карта компетенции ОК-7:

Код	Формулировка компетенции
ОК-7	<i>Использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, быть способным анализировать социально значимые проблемы и процессы; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
------------	--

ОК-7.М3.ДВ.04.1	<i>Быть способным анализировать значимые проблемы и процессы; осознавать значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.</i>
------------------------	--

2.6. Требования к компонентному составу компетенции ОК-7.М3.ДВ.04.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает – основы теории прочности, критерии разрушения, условия пластичности, кратковременной и длительной прочности, надежности деталей машин и элементов конструкций.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – выполнять экспериментальные исследования на современном оборудовании; – проводить вычислительные эксперименты с использованием прикладного программного обеспечения.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.
Владеет – техникой практического выполнения многопараметрических расчетов деталей машин и механизмов, конструкций и сооружений при воздействии кинематических и силовых нагрузок.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.7. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1:

Код	Формулировка компетенции
ПК-1	<i>Выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1.М3.ДВ.04.1	<i>Выявлять сущность научно-технических проблем, привлекать для их решения физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии.</i>

2.8. Требования к компонентному составу компетенции ПК-1.М3.ДВ.04.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
-----------------------------	----------------------------	------------------------

Знает – гипотезы и допущения, уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения механики сплошной среды, типы краевых условий для задач прикладной механики.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – корректно формулировать краевые задачи прикладной механики; – получать разрешающие соотношения методов конечных разностей и конечных элементов для реализации математических моделей.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.
Владеет – техникой практического выполнения многопараметрических расчетов деталей машин и механизмов, конструкций и сооружений при воздействии силовых и кинематических нагрузок.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.9. Дисциплинарная карта компетенции ПК-14:

Код	Формулировка компетенции
ПК-14	<i>Разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-14.МЗ.ДВ.04.1	<i>Разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций.</i>

4.1 Требования к компонентному составу компетенции ПК-14.МЗ.ДВ.04.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает – гипотезы и допущения, уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения, типы краевых условий механики сплошной среды; – основы теории прочности, показатели разрушения, критерии пластичности, кратковременной и длительной прочности, надежности деталей машин и элементов конструкций.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля

<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – корректно формулировать краевые задачи прикладной механики; – оценивать прочность и долговечность материала по показателям напряженно-деформированного состояния деталей машин и элементов конструкций. 	<p>Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.</p>	<p>Практические задания к практическим занятиям.</p>
<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – техникой практического применения систем компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды. 	<p>Самостоятельная работа по подготовке к зачету.</p>	<p>Вопросы к зачету.</p>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		семестр 1	семестр 2	всего
1	2	3		4
1	Аудиторная работа	16	16	32
	– лекции (Л)			
	– практические занятия (ПЗ)	16	16	32
	– лабораторные работы (ЛР)			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		108	108
	– изучение теоретического материала (ИТМ)		36	36
	– подготовка к научным семинарам и практическим занятиям (ПАЗ)		72	72
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет	0	0	0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	18	126	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	0,5	3,5	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обуче- ния)						Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа			КСР	итого- вая ат- теста- ция	само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ				
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
1	1	1	8		8				8
		2	8		8	2			10
	Итого по модулю:		16		16	2			18/0,5
2	2	3	8		8			<i>ИТМ - 18</i> <i>ПАЗ - 36</i>	62
		4	8		8	2		<i>ИТМ - 18</i> <i>ПАЗ - 36</i>	64
	Итого по модулю:		16		16	2		108	126/3,5
Итоговая аттестация									
Итого:			32		32	4		108	144/4

ИТМ – изучение теоретического материала;

ПАЗ – подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим);

ЛР – лабораторные работы.

4.5 Содержание разделов и тем дисциплины.

Модуль 1. **Фундаментальные основы прикладной механики**
 Раздел 1. **Математическая база моделей механики сплошной среды**

ЛК – 0 час, ПЗ – 16 часов, ЛР – 0 часов, СРС – 0 часов.

Тема 1. **Законы и принципы механики сплошной среды**

Понятия и определения прикладной механики. Основные допущения и гипотезы механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа. Законы сохранения массы, количества движения, момента количества движения, энергии. Определяющие соотношения для твердого деформируемого тела: упругость, пластичность, ползучесть материалов. Определяющие соотношения для жидкости и газа: вязкость, сжимаемость среды.

Тема 2. **Краевые задачи механики сплошной среды**

Типы дифференциальных уравнений; параболические, гиперболические, эллиптические. Стационарные и эволюционные процессы. Начальные условия. Граничные условия: первого, второго, третьего родов; смешанные граничные условия. Сопряжения краевых условий. Корректность математической постановки задачи механики: существование, единственность, непрерывность решения.

Модуль 2. **Решение прикладных инженерных задач механики**

Раздел 2. **Основы вычислительной механики сплошной среды**
ЛК – 0 час, ПЗ – 16 часов, ЛР – 0 часов, СРС – 108 часов.

Тема 3. **Численные методы решения краевых задач механики**

Основные понятия и определения вычислительной механики. Корректность численного метода решения дифференциальной задачи: существование, единственность, непрерывность численного решения. Разностные схемы для параболических, гиперболических, эллиптических уравнений. Разностная аппроксимация граничных условий. Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения. А posteriorи оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.

Тема 4. **Программное обеспечение для выполнения вычислительного эксперимента**

Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Mathematica, Statistica. Программные комплексы автоматизированного проектирования AutoCAD, КОМПАС-3D. Программные комплексы инженерного анализа Abaqus, APM FEM, MSC NASTRAN, FlowTRAN, SolidWorks Simulation, ANSYS. Интерфейс программного обеспечения. Препроцессорная часть. Подготовка исходных данных для расчетов. Процессорная часть. Вычислительное ядро. Постпроцессорная обработка данных. Представление результатов решения.

4.6 Перечень тем практических занятий.

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1.	1	Понятия, определения, допущения и гипотезы механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа.
2.	1	Законы сохранения массы, количества движения, момента количества движения, энергии.
3.	1	Определяющие соотношения для твердого деформируемого тела: упругость, пластичность, ползучесть материалов.
4.	1	Определяющие соотношения для жидкости и газа: вязкость, сжимаемость среды.
5.	2	Типы дифференциальных уравнений; параболические, гиперболические, эллиптические. Стационарные и эволюционные процессы.
6.	2	Начальные условия. Граничные условия: первого, второго, третьего родов; смешанные граничные условия. Сопряжения краевых условий.
7.	2	Корректность математической постановки задачи механики. Сущест-

		зование, единственность, непрерывность решения.
8.	3	Основные понятия и определения вычислительной механики. Корректность численного метода решения дифференциальной задачи: существование, единственность, непрерывность численного решения.
9.	3	Разностные схемы для параболических, гиперболических, эллиптических уравнений. Разностная аппроксимация граничных условий.
10.	3	Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений.
11.	3	Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения. Апостериорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.
12.	4	Программные комплексы автоматизированного проектирования AutoCAD, КОМПАС-3D.
13.	4	Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Mathematica, Statistica.
14.	4	Программные комплексы инженерного анализа Abaqus, APM FEM, MSC NASTRAN, FlowTRAN, SolidWorks Simulation, ANSYS.
15.	4	Интерфейс программного обеспечения. Препроцессорная часть. Подготовка исходных данных для расчетов. Процессорная часть. Вычислительное ядро. Постпроцессорная обработка данных. Представление результатов решения.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.7 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов	
		ИТМ	ПАЗ
1	2	3	4
2	Подготовка к практическим занятиям, научным семинарам	36	72
ИТОГО в часах / в ЗЕ		36/1,0	72/2,0

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тема 3. Основные понятия и определения вычислительной механики. Разностные схемы для параболических, гиперболических, эллиптических уравнений. Разностная аппроксимация граничных условий. Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения. Апостериорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.

Тема 4. Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Mathematica, Statistica.

Программные комплексы автоматизированного проектирования AutoCAD, КОМПАС-3D. Программные комплексы инженерного анализа Abaqus, APM FEM, MSC NASTRAN, FlowTRAN, SolidWorks Simulation, ANSYS.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

4.5.3. Реферат

Подготовка рефератов не предусмотрена.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Выполнение расчетно-графических работ не предусмотрено.

4.5.5. Индивидуальное задание

Индивидуального задание устанавливается научным руководителем студента и определяется темой выпускной квалификационной работы (диссертации) магистра.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Практическое занятие – решение конкретных задач на основании теоретических знаний. При проведении практических занятий преследуются следующие цели:

- применение знаний отдельных дисциплин и методов для решения проблем;
- отработка командных навыков взаимодействия;
- закрепление основ теоретических знаний;
- развитие творческих навыков через разработку и самостоятельную реализацию алгоритмов решения задач.

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и семинарам.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (видеолекций, электронного практикума, электронного экзаменатора, размещенных на сайте www.pstu.ru, на странице кафедры) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме опроса, текущей контрольной работы для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании изучения модулей дисциплины в форме контрольной работы.

Перечень контрольных работ

№ п/п	Номер модуля	Номера разделов	Наименование материалов контроля
1.	1	1	Контрольная работа, содержащая вопросы по темам: 1. Основные допущения и гипотезы механики сплошной среды. 2. Законы сохранения массы, количества движения, момента количества движения, энергии. 3. Определяющие соотношения для твердого деформируемого тела, жидкости и газа
2.	2	2	Контрольная работа, содержащая вопросы по темам: 1. Основные понятия и определения вычислительной механики. 2. Разностные схемы для параболических, гиперболических и эллиптических уравнений. 3. Апостериорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Зачет по дисциплине проводится устно, по материалам докладов на научных семинарах и по результатам выполненных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы (диссертации) магистра.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные вопросы к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1. Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВ)	Вид контроля				
	ТТ	КТ	КР	ЛР	Зачет
Знает:					
понятия и определения, основные гипотезы, допущения и законы механики сплошной среды (ОК-2)			+		+
постановки краевых задач механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа; численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных (ОК-6)			+		+
основы теории прочности, критерии разрушения, условия пластичности, кратковременной и длительной прочности, надежности деталей машин и элементов конструкций (ОК-7)			+		+
гипотезы и допущения, уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения, типы краевых условий механики сплошной среды; основы теории прочности, показатели разрушения, критерии пластичности, кратковременной и длительной прочности, надежности деталей машин и элементов конструкций (ПК-1, ПК-14)			+		+
Умеет:					
выполнять анализ результатов, получаемых при проведении экспериментов и вычислительном моделировании; применять программные комплексы для проведения инженерного анализа механических систем и природных явлений (ОК-2)			+		
использовать знания основных гипотез, законов и определяющих соотношений механики сплошной среды для анализа корректности постано-			+		+

вок краевых задач (ОК-6)					
выполнять экспериментальные исследования на современном оборудовании; проводить вычислительные эксперименты с использованием прикладного программного обеспечения (ОК-7)			+		
корректно формулировать краевые задачи прикладной механики; получать разрешающие соотношения методов конечных разностей и конечных элементов для реализации математических моделей (ПК-1)					+
корректно формулировать краевые задачи прикладной механики; оценивать прочность и долговечность материала по показателям напряженно-деформированного состояния деталей машин и элементов конструкций (ПК-14)			+		+
Владеет:					
навыками работы с литературными источниками, информационными базами данных, компьютерными поисковыми системами (ОК-2)					+
навыками использования офисного программного обеспечения Word, Excel, PowerPoint для подготовки презентаций, отчетов, публикаций (ОК-6)			+		
техникой практического выполнения многопараметрических расчетов деталей машин и механизмов, конструкций и сооружений при воздействии кинематических и силовых нагрузок (ОК-7, ПК-1)			+		
навыками практического применения компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды (ПК-14)			+		

ТТ – текущее компьютерное тестирование (кафедральная база вопросов);

КТ – промежуточное контрольное тестирование по модулю (независимый контроль АСУ ВУЗ);

КР – контрольная работа;

ЛР – лабораторные работы с выполнением отчета.

7. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	1 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	P1																		
Практические занятия		2		2		2		2		2		2		2		2			16
Изучение теоретического материала																			
Подготовка к научным семинарам и практическим занятиям																			
Модули	M1																		
Контр. тестирование																			+

Виды работ	2 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	P2																		
Практические занятия		2		2		2		2		2		2		2		2			16
Изучение теоретического материала		8		8		8		8		8		8		8		8		8	72
Подготовка к научным семинарам и практическим занятиям		4		4		4		4		4		4		4		4		4	36
Модули	M2																		
Контр. тестирование																			+

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

М3.ДВ.04.1 Междисциплинарный семинар	Научно-исследовательская работа магистров (НИРМ) (цикл дисциплины)
(полное название дисциплины)	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору студента
151600.68	Прикладная механика /Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов
(код направления / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)
ПМ / ДПМ	Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист, <input type="checkbox"/> бакалавр, <input checked="" type="checkbox"/> магистр
(аббревиатура направления / специальности)	Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная, <input type="checkbox"/> заочная, <input type="checkbox"/> очно-заочная
<u>2011</u>	Семестр(ы) <u>1, 2</u>
(год утверждения учебного плана ООП)	Количество групп <u>1</u>
	Количество студентов <u>8</u>
<u>Бояршинов М.Г.</u>	<u>профессор</u>
(фамилия, инициалы преподавателя)	(должность)
<u>ФПММ</u>	
(факультет)	
<u>Динамика и прочность машин</u>	<u>239-13-40</u>
(кафедра)	(контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ*

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Димитриенко Ю.И. Механика сплошной среды: учебное пособие для вузов в 4 т. Т. 1: Тензорный анализ./ Ю.И. Димитриенко. – Москва: Изд-во МГТУ, 2011.— 463 с.	10
2.	Келлер И.Э. Тензорное исчисление. - СПб: Лань, 2012. – 175 с.	50
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. 1. – СПб: Лань, 2004. – 528 с.	49

2.	Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 420 с.	150
3.	Калиткин Н.Н. Численные методы – СПб: БХВ-Петербург, 2011. – 586 с.	1
4.	Бате К.-Ю. Методы конечных элементов. – М.: Физматлит, 2010. – 1022 с.	1
5.	Самогин Ю.Н. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов. – М.: Физматлит, 2012. – 200 с.	3
6.	Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad. – СПб.: Питер, 2003. – 448 с.	26
7.	Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD. – М.: Горячая линия–Телеком, 2002 . – 251 с.	10

Основные данные об обеспеченности на

20.02.2015 г.

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

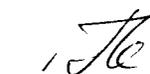
не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
Научной библиотеки



Н. В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

20.02.2015 г.

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения дисциплины	Количество экземпляров, точек доступа	Назначение
1	ПЗ	ANSYS, WinMachine	Доступен в компьютерном классе, 10 мест	Выполнение практических заданий, решение задач
2	СР	Visual Studio, Borland C++ Builder, ANSYS, WinMachine	Доступен в компьютерном классе, 10 мест	Самостоятельное изучение студентами материала по предмету.
3	КР	Visual Studio, Borland C++ Builder, ANSYS	Доступен в компьютерном классе, 10 мест	Проведение расчетов для выполнения курсовой работы

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не используются.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Компьютерный класс.

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ДПИМ	212	48	10

9.2 Основное учебное оборудование

Интерактивные доски, проекторы.

Таблица 9.2 – 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	Мультимедийный класс	1	Собственность ПНИПУ	205

Лист регистрации изменений

№	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры