



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.

Handwritten signature
03/10

Н. В. Лобов
2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Междисциплинарный семинар»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки магистров
Направление 151600.68 «Прикладная механика»

Магистерская программа

«Высокоэффективные вычислительные технологии»

Квалификация (степень) выпускника:

магистр

Специальное звание выпускника:

магистр-инженер

Выпускающая кафедра:

«Динамика и прочность машин»

Форма обучения:

очная

Курс: 1, 2 **Семестр:** 2, 3, 4

Трудоёмкость:

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

Виды контроля:

Экзамен: нет **Зачет:** 2,3 **Диф. зачет:** 4 **Курсовой проект:** нет


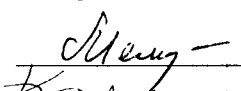

Курсовая работа: нет

Пермь
2015

Рабочая программа дисциплины «Междисциплинарный семинар» разработана на основании:

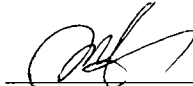
- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом министерством образования и науки Российской Федерации «9» ноября 2009 г. номер приказа «540» по направлению подготовки 151600.68 «Прикладная механика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 151600.68 «Прикладная механика», магистерская программа «Высокоэффективные вычислительные технологии», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения утверждённого по направлению 151600.68 «Прикладная механика», магистерская программа «Высокоэффективные вычислительные технологии», утвержденной «29» августа 2011 г.


Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Вычислительные методы прикладной математики», «Сеточные и проекционные методы решения задач», «Философские проблемы науки и техники», «Прикладной математический пакет MATLAB», «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», «Научно-исследовательская работа», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Теория пластичности и ползучести», «Технологии и пакеты распараллеливания задач», «Модели механики сплошных сред», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики д-р физ.-мат. наук, проф.  И.Э. Келлер
канд. техн. наук, доц.  Т.Е. Мельникова
Рецензент д-р техн. наук, проф.  Г.Л. Колмогоров
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры


«Динамика и прочность машин» «27» апреля 2015 г., протокол № 14.

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

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики «17» сентября 2015 г., протокол № 1.
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 научной информации в специализированных журналах, навыков 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:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность 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);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);
- 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);
- способность 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);
- способен применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2);
- способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3);

- способен 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 (ПК-4).

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 получаемых 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 при освоении ООП по направлению 151600.68 - «Прикладная механика» по магистерской программе «Высокоэффективные вычислительные технологии».

При изучении дисциплины «Междисциплинарный семинар» используются основные положения дисциплин «Вычислительные методы прикладной математики», «Сеточные и проекционные методы решения задач», «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», «Научно-исследовательская работа», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Теория пластичности и ползучести», «Технологии и пакеты распараллеливания задач», «Модели механики сплошных сред», «Теория автоматизированного проектирования».

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;
- 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 научного 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 – 1	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; владеет культурой мышления, способен к обобщению,	«Теория автоматизированного проектирования»	«Научно-исследовательская работа»

	анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.		
ОК – 2	Способность самостоятельно овладеть 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», «Вычислительные методы прикладной математики»	«Научно-исследовательская работа»
ОК-5	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»	«Вычислительные методы прикладной математики», «Научно-исследовательская работа»
ОК – 6	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	«Философские проблемы науки и техники»	«Научно-исследовательская работа»
Профессиональные компетенции			
ПК-1	Способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вы-	«Теория пластичности и ползучести», «Вычислительные методы прикладной математики», «Вычислительная механика и компьютер-	«Научно-исследовательская работа»

	числительные методы и компьютерные технологии.	ный инжиниринг», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Модели механики сплошных сред».	
ПК-2	Способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.	«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»	«Сеточные и проекционные методы решения задач», «Научно-исследовательская работа»
ПК-3	Способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.	«Вычислительные методы прикладной математики», «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», «Механика контактного взаимодействия и разрушения», «Теория пластичности и ползучести», «Модели механики сплошных сред».	«Научно-исследовательская работа»
ПК-4	Способность 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.	«Вычислительные методы прикладной математики», «Сеточные и проекционные методы решения задач», «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», «Технологии и пакеты распараллеливания задач», «Теория автоматизированного проектирования».	«Научно-исследовательская работа»

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-1,2,5,6 и ПК-1,2,3,4.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОК-1:

Код	Формулировка компетенции
ОК-1	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-1.НИР.Б.2	Способность к восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

2.2. Требования к компонентному составу компетенции ОК-1. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает – современные информационные системы, другие источники научной информации и приемы и способы поиска информации по заданной научной теме.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – осуществлять информационный поиск и выполнять анализ результатов, получаемых при проведении информационного поиска;	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-2:

Код	Формулировка компетенции
	Способность самостоятельно овладевать новыми методами ис-

ОК-2	следования 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.
-------------	---

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-2.НИР.Б.2	Овладевать методами исследования в своей профессиональной деятельности; повышать свою квалификацию; критически оценивать свои достоинства и недостатки.

2.4. Требования к компонентному составу компетенции ОК-2. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: 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 научного 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.

2.5. Дисциплинарная карта компетенции ОК-5:

Код	Формулировка компетенции
ОК-5	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-5. НИР.Б.2	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения

2.6. Требования к компонентному составу компетенции ОК-5. НИР.Б.2:

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает – современные информационные технологии;	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и применять их в практической деятельности.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Задания к практическим занятиям.
Владеет – навыками использования информационных технологий для получения новых знаний и применения их в практической деятельности для решения научных проблем.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.7. Дисциплинарная карта компетенции ОК-6:

Код	Формулировка компетенции
ОК-6	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.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-6. НИР.Б.2	Уметь аргументировано и ясно строить устную речь; проявлять творческую инициативу.

2.8 Требования к компонентному составу компетенции ОК-6. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент:</p> <p>Знает</p> <p>– постановки краевых задач механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа.</p>	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля</p>
<p>Умеет</p> <p>– использовать знания основных гипотез, законов и определяющих соотношений механики сплошной среды для анализа корректности постановок краевых задач.</p>	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.</p>	<p>Практические задания к практическим занятиям.</p>
<p>Владеет</p> <p>– навыками использования офисного программного обеспечения Word, Excel, PowerPoint для подготовки презентаций, отчетов, публикаций.</p>	<p>Самостоятельная работа по подготовке к зачету.</p>	<p>Вопросы к зачету.</p>

2.9 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1:

Код	Формулировка 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.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1.НИР.Б.2	Выявлять сущность научно-технических проблем, привлекать для их решения физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии.

2.10 Требования к компонентному составу компетенции ПК-1. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент:</p> <p>Знает</p> <p>– гипотезы и допущения, уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения механики сплошной</p>	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теорети-</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля</p>

среды, типы краевых условий для задач прикладной механики.	ческого материала.	
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.

2.11 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2:

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	Способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2. НИР.Б.2	Способность применять методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.

2.12 Требования к компонентному составу компетенции ПК-2. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает – методы математического и компьютерного моделирования 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.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студен-	Практические задания к практическим занятиям.

	тов к практическим занятиям.	
Владеет – техникой практического применения систем компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

2.13 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3. НИР.Б.2	Способность выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать и применять полученные результаты.

2.14 Требования к компонентному составу компетенции ПК-3. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает – способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач механики .	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.

Владеет – навыками практического применения систем математического и компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды, анализировать и применять полученные результаты.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.
--	--	-------------------

2.15 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4:

Код	Формулировка компетенции
ПК-4	Способность 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.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-4. НИР.Б.2	Способность самостоятельно осваивать и применять новые системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для эффективного решения профессиональных задач.

2.16 Требования к компонентному составу компетенции ПК-4. НИР.Б.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает – системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для решения профессиональных задач.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля
Умеет – применять новые системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для решения профессиональных задач.	Практические занятия. Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям.	Практические задания к практическим занятиям.
Владеет – навыками применения новых систем компьютерного	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету.

проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для эффективного решения профессиональных задач.		
---	--	--

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость			всего
		по семестрам			
		2 семестр	3 семестр	4 семестр	
1	2	3	4	5	6
1	Аудиторная работа	16	16	16	32
	- в том числе в интерактивной форме	16	16	16	36
	- лекции (Л)	-	-	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-	-	-
	- практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
	- в том числе в интерактивной форме	16	16	16	48
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	2	6
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18	54	90
	- изучение теоретического материала (ИТМ)	10	10	46	66
	- подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	8	8	8	24
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>Зачёт/экзамен</i>	зачет	зачет	зачет	0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:				
	в часах (ч)	36	36	72	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	1	1	2	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 обучения)					Трудо- емк., ч. / тру- доемк., креди- тов	
			Аудиторная работа		КСР	Ито- говая атте- стация	Самостоя- тельная рабо- та (СРС)		
			Всего	ПЗ			ИТМ		ПАЗ
1	2	3	4	6	8	9	10	11	12
1.	1	Тема 1	8	8			5	4	17
		Тема 2	10	8	2		5	4	19
	Всего по модулю		18	16	2	зачет	10	8	36/1,0
2.	2	Тема 3	8	8			5	4	56
		Тема 4	10	8	2		5	4	70
	Всего по модулю		18	16	2	зачет	18	8	36/1,0
3.	3.	Тема 5	8	8			4	23	35
		Тема 6	10	8	2		4	23	37
	Всего по модулю		18	16	2	зачет	8	46	72/2,0
Итоговая аттестация					зачет				
Итого:			54	48	6		36	72	144/4

ИТМ – изучение теоретического материала;

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

4.5 Содержание разделов и тем дисциплины.

Модуль 1. Фундаментальные основы прикладной механики

Раздел 1. Математическая база моделей механики сплошной среды
ПЗ – 16 ч., СРС – 18 ч.

Тема 1. Законы и принципы механики сплошной среды

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

Тема 2. Краевые задачи механики сплошной среды

Типы дифференциальных уравнений; параболические, гипербо-
лические, эллиптические. Стационарные и эволюционные про-
цессы. Начальные условия. Граничные условия: первого, второ-
го, третьего родов; смешанные граничные условия. Сопряжения
краевых условий. Корректность математической постановки за-

дачи механики: существование, единственность, непрерывность решения.

Модуль 2. Основы вычислительной механики сплошной среды

Раздел 2. Основы вычислительной механики сплошной среды

ПЗ – 16 ч., СРС – 18 ч.

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.

Тема 4. Устойчивость и сходимость численного решения.

Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения. Априорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.

Модуль 3. Решение прикладных инженерных задач механики

Раздел 3. Решение прикладных инженерных задач механики

ПЗ – 16 ч., СРС – 54 ч.

Тема 5. 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.

Тема 6. Применение программного обеспечения для численного решения прикладных инженерных задач механики

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.
7.	2	Смешанные граничные условия. Сопряжения краевых условий.
8.	2	Корректность математической постановки задачи механики. Существование, единственность, непрерывность решения.
9.	3	Основные понятия и определения вычислительной механики. Корректность численного метода решения дифференциальной задачи: существование, единственность, непрерывность численного решения.
10.	3	Разностные схемы для параболических уравнений.
11.	3	Разностные схемы для гиперболических уравнений.
12.	3	Разностные схемы для эллиптических уравнений. Разностная аппроксимация граничных условий.
13.	4	Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений.
14.	4	Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений.
15.	4	Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения.
16.	4	Апостериорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.
17.	5	Программные комплексы автоматизированного проектирования AutoCAD, КОМПАС-3D.
18.	5	Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Mathematica, Statistica.
19.	5	Программные комплексы инженерного анализа Abaqus, APM FEM, MSC NASTRAN, FlowTRAN.

20.	5	Программные комплексы инженерного анализа SolidWorks Simulation, ANSYS.
21.	6	Интерфейс программного обеспечения. Препроцессорная часть. Подготовка исходных данных для расчетов.
22.	6	Препроцессорная часть. Подготовка исходных данных для расчетов.
23.	6	Процессорная часть. Вычислительное ядро.
24.	6	Постпроцессорная обработка данных. Представление результатов решения.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала (ИТМ)	5
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	4
2	Изучение теоретического материала (ИТМ)	5
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	4
3	Изучение теоретического материала (ИТМ)	5
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	4
4	Изучение теоретического материала (ИТМ)	5
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	4
5	Изучение теоретического материала (ИТМ)	4
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	23
6	Изучение теоретического материала (ИТМ)	4
	Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)	23
	Итого:	90/2,5
	в ч / в 3Е	

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. 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. Типы дифференциальных уравнений; параболические, гиперболические, эллиптические. Стационарные и эволюционные процессы. На-

чальные условия. Граничные условия: первого, второго, третьего родов; смешанные граничные условия. Сопряжения краевых условий. Корректность математической постановки задачи механики: существование, единственность, непрерывность решения.

- Тема 3. 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.
- Тема 4. Аппроксимация расчетной области конечными элементами. Использование полиномов и иерархических систем функций для построения решений дифференциальных уравнений. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численного решения. Апостериорные оценки погрешности аппроксимации и сходимости последовательностей численных решений.
- Тема 5. 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.
- Тема 6. Применение программного обеспечения для численного решения прикладных инженерных задач механики. Подготовка исходных данных для расчетов. Процессорная часть. Вычислительное ядро. Постпроцессорная обработка данных. Представление результатов решения.

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 и бланчного тестирования.

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.
3.	3	3	Контрольная работа, содержащая вопросы по темам: 1. Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Mathematica, Statistica. Интерфейс программного обеспечения. 2. Программные комплексы автоматизированного проектирования AutoCAD, КОМПАС-3D. Интерфейс программного обеспечения. 3. Программные комплексы инженерного анализа Abaqus, APM FEM, MSC NASTRAN, FlowTRAN, SolidWorks Simulation, ANSYS. Интерфейс программного обеспечения.

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт- 2,3 семестры, диф.зачет-4 семестр.

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

2) Экзамен

Не предусмотрен.

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.

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)	ТТ	КР	Зачет
Знает:			
современные информационные системы, другие источники науч-	+		+

ной информации и приемы и способы поиска информации по заданной научной теме;				
понятия и определения, основные гипотезы, допущения и законы механики сплошной среды;	+			+
современные информационные технологии;	+			+
постановки краевых задач механики твердого деформируемого тела, жидкости и газа;	+			+
гипотезы и допущения, уравнения равновесия и движения, определяющие соотношения механики сплошной среды, типы краевых условий для задач прикладной механики;	+			+
методы математического и компьютерного моделирования прикладной механики;	+			+
способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики;	+			+
системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для решения профессиональных задач.	+			+
Умеет:				
осуществлять информационный поиск и выполнять анализ результатов, получаемых при проведении информационного поиска;		+		+
выполнять анализ результатов, получаемых при проведении экспериментов и вычислительном моделировании;		+		+
применять программные комплексы для проведения научного анализа механических систем и природных явлений;		+		+
самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и применять их в		+		+

практической деятельности;				
использовать знания основных гипотез, законов и определяющих соотношений механики сплошной среды для анализа корректности постановок краевых задач;		+	+	
корректно формулировать краевые задачи прикладной механики;		+	+	
получать разрешающие соотношения методов конечных разностей и конечных элементов для реализации математических моделей;		+	+	
корректно формулировать краевые задачи прикладной механики;		+	+	
выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач механики;		+	+	
применять новые системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для решения профессиональных задач.		+	+	
Владеет:				
навыками работы с литературными источниками, информационными базами данных, компьютерными поисковыми системами;		+	+	
навыками работы с литературными источниками, информационными базами данных, компьютерными поисковыми системами;		+	+	
навыками использования информационных технологий для получения новых знаний и применения их в практической деятельности для решения научных проблем;		+	+	
навыками использования офисного программного обеспечения Word, Excel, PowerPoint для подготовки презентаций, отчетов, публикаций;		+	+	
техникой практического выполнения многопараметрических расчетов деталей машин и механизмов, конст-		+	+	

рукций и сооружений при воздействии силовых и кинематических нагрузок;				
техникой практического применения систем компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды;		+	+	
навыками практического применения систем математического и компьютерного моделирования для решения краевых задач механики сплошной среды, анализировать и применять полученные результаты;		+	+	
навыками применения новых систем компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE – системы) для эффективного решения профессиональных задач.		+	+	

ТТ – текущее компьютерное тестирование (кафедральная база вопросов);
 КР – контрольная работа.

7. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	2 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																Итого	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		35
Разделы	P1																	
Практические занятия		2		2		2		2		2		2		2		2		16
Изучение теоретического материала		2		1		2		1		1		1		1		1		10
Подготовка к научным семинарам и практическим занятиям		1		1		1		1		1		1		1		1		8
Модули	M1																	
Контр. тестирование																	2	2
Дисциплинарный контроль																		зачет
Виды работ	3 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																Итого	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17
Разделы	P2																	
Практические занятия		2		2		2		2		2		2		2		2		16
Изучение теоретического материала		2		1		2		1		1		1		1		1		10
Подготовка к научным семинарам и практическим занятиям		1		1		1		1		1		1		1		1		8
Модули	M2																	
Контр. тестирование																	2	2
Дисциплинарный контроль																		зачет

Виды работ	4 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																		Итого
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Разделы	РЗ																		
Практические занятия		2		2		2		2		2		2		2		2		2	16
Изучение теоретического материала	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	46
Подготовка к научным семинарам и практическим занятиям		1		1		1		1		1		1		1		1		1	8
Модули	МЗ																		
Контр. тестирование																		2	2
Дисциплинарный контроль																			диф. зачет

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

МЗ.ДВ.04.1 Междисциплинарный се- минар	Научно-исследовательская работа магистров (НИРМ) <i>(цикл дисциплины)</i>		
<i>(полное название дисциплины)</i>	<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 / Высокоэффективные вычислительные технологии		
<i>(код направления / специальности)</i>	<i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>		
ПМ / ВВТ	Уровень подготовки	Форма обучения	
<i>(аббревиатура направления специальности)</i>	<input type="checkbox"/> специалист	<input checked="" type="checkbox"/> очная	
	<input type="checkbox"/> бакалавр	<input type="checkbox"/> заочная	
	<input checked="" type="checkbox"/> магистр	<input type="checkbox"/> очно-заочная	
2012	Се- мestr(ы) 2,3,4	Количество групп	1
<i>(год утверждения учебного плана ООП)</i>		Количество студентов	8
Келлер И.Э.		доцент	
<i>(фамилия, инициалы преподавателя)</i>		<i>(должность)</i>	
ФПММ			
<i>(факультет)</i>			
Динамика и прочность машин		239-13-40	
<i>(кафедра)</i>		<i>(контактная информация)</i>	

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.	Лань,	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.	Питер,	26
7.	Поршнеv С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD. – М.: Горячая линия–Телеком, 2002 . – 251 с.		10

Основные данные об обеспеченности на

25.04.2015 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

(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 ДПМ	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