ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**«Институт автоматики и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель направления
подготовки аспирантов
01.06.01 «Механика деформируемого
твердого тела»
_____ Л.В.Ковтанюк
«14» августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по научно-
образовательной и инновационной
деятельности, д.ф.-м.н.
_____ Н.Г. Галкин
«14» августа 2014 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математические модели механики сплошных сред»

**Направление подготовки 01.06.01 - «Математика и механика»
профиль «Механика деформируемого твердого тела»**

Образовательная программа «Механика деформируемого твердого тела»

Форма подготовки (очная)
Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

**Владивосток
2014**

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математические модели механики сплошных сред»

ФОРМИРУЕМЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр З 1. УК-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения

практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Шифр У 1. УК-1		исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр У 2. УК-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач,

междисциплинарных областях Шифр В 1. УК-1			практических задач	практических задач	в том числе в междисциплинарных областях
Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр В 2. УК-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	Неудовлетвори-тельно	Неудовлетвори-тельно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

ФОРМИРУЕМЫЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК – 1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в математике и механике с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01-«Математика и механика», профиль «Механика деформируемого твердого тела»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: Основные направления развития механики деформируемого твердого тела, основные понятия и методики исследования, методики анализа поиска и анализа информации.

УМЕТЬ: Осуществлять отбор и анализ информации необходимой для исследований в области механики деформируемого твердого тела, проводить самостоятельное исследование. Ставить исследовательские задачи и пути их решения.

ВЛАДЕТЬ: Базовыми навыками использования современного научного оборудования, а также применения современных информационно-коммуникационных технологий для решения исследовательских задач в области механики деформируемого твердого тела.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: современное состояние науки в выбранной области механики деформируемого твердого тела Шифр З 1. ОПК-1	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных тенденциях в области математических моделей механики сплошных сред	Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области математических моделей механики сплошных сред	Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области математических моделей механики сплошных сред	Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области математических моделей механики сплошных сред. Возможность четко разделять интересующие направления.
Знает: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области механики деформируемого твердого тела Шифр З 2. ОПК-1	отсутствие знаний	Фрагментированные представления о способах и возможностях использования информационно-коммуникационных технологий	Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информационно-коммуникационных технологий	Хорошее понимание методов применения и возможностей информационно-коммуникационных технологий для исследований в области механики деформируемого твердого тела	Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информационно-коммуникационных технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных

					техник.
Умеет: рационально организовывать научную работу в выбранной области механики деформируемого твердого тела Шифр У 1. ОПК-1	отсутствие умений	Слабое представление о методах рациональной организации научной работы в области механики деформируемого твердого тела	Понимание основных процессов рациональной организации научной работы в области механики деформируемого твердого тела	Умение применять различные приемы организации научной работ, но слабое понимание принципов выбора того или иного метода	Умение анализировать и применять необходимый для данной ситуации метод организации научной работы
Умеет: представлять результаты научной работы Шифр У 2. ОПК-1	отсутствие умений	Не умеет оценивать важность представляемых результатов	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, но отсутствие понимания значимости	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, понимание значимости, но слабое умение анализа полученной информации	Свободное владение методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных
Умеет: Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области механики деформируемого твердого тела Шифр У 3. ОПК-1	отсутствие умений	Не может составить четкое представление о типе своего исследования.	В общих чертах имеет представление о типе своего научного исследования.	Ясное понимание типа и цели своего научного исследования, но нет умений правильного оформления заявки	Четкое понимание типа и цели научного исследования, ясное понимание и требований к оформлению заявки, отменное владение всеми навыками её написания.
Владеет:	не владеет	Не имеет четкой	Фрагментированное	Проектирует процесс	Проектирует

Навыками проведения НИР Шифр В 1. ОПК-1		ориентированной структуры проведения исследования	понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач	проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не может поставить цель для дальнейшего решения	процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.
Владеет: Навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР Шифр В 2. ОПК-1	не владеет	Не владеет приемами грамотной организации исследовательской деятельности	Имеет фрагментированные навыки организации деятельности в ходе исследования, не может выявить четких задач.	Владеет приемами организации, хорошо разделяет разные этапы выполнения исследования	Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс исследования и представления результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализировать полученные результаты
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	Неудовлет-ворительно	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

ФОРМИРУЕМЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-1 Способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01-«Математика и механика», профиль «Механика деформируемого твердого тела»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные понятия и подходы математической физики и механики деформируемого твердого тела, соответствующие компетенциям специалитета или магистратуры.

УМЕТЬ: выбирать известные математические методы, необходимые для моделирования механических процессов, протекающих в деформируемых средах.

ВЛАДЕТЬ: навыками применения известных вычислительных методов и компьютерных технологий, необходимых для описания процессов механики деформируемого твердого тела, на уровне специалитета или магистратуры.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: научные основы механики деформируемого твердого тела и сведения о закономерностях механических явлений, применяемые для изучения законов деформирования. Шифр З 1. ПК-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных закономерностей механических явлений.	Общие, но не структурированные знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, применяемых для изучения законов деформирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, применяемых для изучения законов деформирования	Сформированные систематические знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, применяемых для изучения законов деформирования
Знает: методы реализации научно-исследовательской деятельности в области	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о методах реализации научно-исследовательской деятельности в	Общие, но не структурированные знания о методах реализации научно-исследовательской	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах реализации научно-	Сформированные систематические знания о методах реализации научно-исследовательской

математики и механики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий Шифр З 2. ПК-1		области математики и механики, отсутствие знаний о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	деятельности в области математики и механики, знаний о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	исследовательской деятельности в области математики и механики, знаний о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	деятельности в области математики и механики, знаний о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий
Умеет: использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования. Шифр У 1. ПК-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать базовый физико-математический аппарат, отсутствие умений использовать вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и	Сформированное умение использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования

		деформирования	процессами деформирования	процессами деформирования	
Умеет: планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Шифр У 2. ПК-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Сформированное умение планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
Владеет: современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области математических моделей механики сплошных сред. Шифр В 1. ПК-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области математических моделей механики	В целом успешное, но не систематическое владение современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области	Успешное и систематическое владение современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области математических

		сплошных сред	математических моделей механики сплошных сред	математических моделей механики сплошных сред	моделей механики сплошных сред
Владеет: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой. Шифр В 2. ПК-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой	В целом успешное, но не систематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой	Успешное и систематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	Неудовлетвори-тельно	Неудовлетвори-тельно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

ПК - 2 Способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01- «Математика и механика», профиль «Механика деформируемого твердого тела»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные понятия и подходы математической физики и механики деформируемого твердого тела, теоретические и экспериментальные методы исследований, соответствующие уровню подготовки специалистов и магистров.

УМЕТЬ: применять основные принципы математического и компьютерного моделирования для решения краевых задач механики деформируемого твердого тела на уровне компетенций специалиста и магистра.

ВЛАДЕТЬ: информацией о теоретических, расчетных и экспериментальных методах исследований при постановке и решении краевых задач механики деформируемого твердого тела на уровне компетенций специалиста и магистра.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: научные основы механики деформируемого твердого тела и сведения о закономерностях механических явлений, применяемые при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, отсутствие знаний о путях их применения для постановки и решения краевых задач	Общие, но не структурированные знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, общие представления о путях их применения для постановки и решения краевых задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, применяемых при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых	Сформированные систематические знания научных основ механики деформируемого твердого тела и сведений о закономерностях механических явлений, применяемых при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел

при разнообразных воздействиях. Шифр З 1. ПК-2				твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях	различной природы при разнообразных воздействиях
Умеет: использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования. Шифр У 1. ПК-2	Отсутствие умений	Имея начальные представления о базовом физико-математическом аппарате, расчетных и экспериментальных методах исследования, не умеет использовать их для решения технологических проблем деформирования	Использует базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследований для решения технологических проблем деформирования, но не полностью учитывает особенности и потребности технологической практики и сферы профессиональной деятельности.	Использует базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследований для решения технологических проблем деформирования с учетом особенностей и потребностей технологической практики, но не полностью учитывая тенденции развития сферы профессиональной деятельности.	Готов и умеет использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования, исходя из современных тенденций развития технологической практики и сферы профессиональной деятельности.
Владеет: современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими,	Отсутствие навыков	Владеет фрагментарной информацией о методах и технологиях вычислительной математики и механики,	Владеет некоторыми методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими, расчетными и	Владеет отдельными методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими, расчетными и	Владеет системой современных методов и технологий вычислительной математики и механики, теоретических, расчетных и

расчетными и экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях. Шифр В 1. ПК-2		теоретических, расчетных и экспериментальных методах исследований, применяемым для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях	экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях, при этом не демонстрирует способность оценки этих методов и выделения конкретных путей их применения.	экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях, и выделяет конкретные пути их совершенствования.	экспериментальных методов исследований, применяемых для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях, использует их для профессиональной самореализации, определяет адекватные пути их совершенствования.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	Неудовлетвори-тельно	Неудовлетвори-тельно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

ПК-3 Способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01-«Математика и механика», профиль «Механика деформируемого твердого тела»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные экспериментальные методы механики, используемые при исследовании процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в объеме компетенций специалитета или магистратуры;

УМЕТЬ: использовать базовые экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела для исследования свойств материалов и конструкций;

ВЛАДЕТЬ: основами методов и технологий экспериментальной механики, методами обработки и анализа результатов экспериментов в рамках компетенций специалистов и магистров.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: современные методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных. Шифр З 1. ПК-3	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных методов экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных	Общие, но не структурированные знания современных методов экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных	Сформированные систематические знания современных методов экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных
Умеет: использовать современные экспериментальные методы и приборные средства исследований процессов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать экспериментальные методы и приборные средства исследований процессов деформирования	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать экспериментальные методы и приборные средства исследований	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать экспериментальные методы и приборные средства исследований	Сформированное умение использовать современные экспериментальные методы и приборные средства исследований процессов

деформирования. Шифр У 1. ПК-3			процессов деформирования	процессов деформирования	деформирования
Владеет: современными методами экспериментальных исследований в области математических моделей механики сплошных сред, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов. Шифр В 1. ПК-3	Отсутствие навыков	Фрагментарные навыки применения современных методов экспериментальных исследований в области математических моделей механики сплошных сред, методов обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	В целом успешное, но не систематическое применение современных методов экспериментальных исследований в области математических моделей механики сплошных сред, методов обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение современных методов экспериментальных исследований в области математических моделей механики сплошных сред, методов обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Успешное и систематическое применение современных методов экспериментальных исследований в области математических моделей механики сплошных сред, методов обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Устный опрос		
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для подготовки к экзамену
	Письменные работы		
2	Отчет о практике	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Выполняется в индивидуальном порядке.	Темы практических занятий

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	УК – 1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК – 1	Знает современное состояние науки в области механики деформируемого твердого тела. Знает современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в сфере механики деформируемого твердого тела.		
		ПК – 1	Знает научные основы механики деформируемого твердого тела и сведения о закономерностях механических явлений, применяемые для изучения законов деформирования. Знает методы реализации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий.		
		ПК – 2	Знает научные основы механики деформируемого твердого тела и сведения о закономерностях механических явлений, применяемые при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях.		

		ПК – 3	Знает современные методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.		
2	Практическая часть	УК – 1	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. Владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Отчет о практике	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК – 1	Умеет рационально организовывать научную работу в выбранной области механики деформируемого твердого тела. Умеет представлять результаты научной работы. Умеет готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области механики деформируемого твердого тела. Владеет навыками проведения НИР. Владеет навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР.		
		ПК – 1	Умеет использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером		

			внешних воздействий и процессами деформирования. Умеет планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Владеет современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области механики деформируемого твердого тела. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой.		
		ПК – 2	Умеет использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования. Владеет современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими, расчетными и экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях.		
		ПК – 3	Умеет использовать современные экспериментальные методы и приборные средства исследований процессов деформирования. Владеет современными методами экспериментальных исследований в области механики деформируемого твердого тела, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.		

Вопросы к экзамену

1. Метод Лагранжа и метод Эйлера описания движения сплошной среды. Связь между этими методами.

2. Векторы перемещений, скоростей, ускорений. Тензоры деформаций и скоростей деформаций. Физическое истолкование этих тензоров.

3. Выражения компонент вектора деформаций через компоненты вектора перемещений и компонент тензора скоростей деформаций через компоненты вектора скорости.

4. О значении тензоров деформаций и скоростей деформаций в моделях твердых тел и в моделях жидкостей и газов.

5. Динамика сплошной среды. Масса и плотность.

6. Уравнение неразрывности. Уравнение несжимаемости. Теорема Эйлера.

7. Объемные и поверхностные силы. Вектор напряжений на площадке.

8. Тензор напряжений. Уравнения равновесия и движения сплошной среды в компонентах напряжений. Симметрия тензора напряжений.

9. Упругое тело. Закон Гука.

10. Замкнутая система дифференциальных уравнений модели упругого тела в напряжениях и перемещениях.

11. Постановка основных краевых задач теории упругости. Теорема о единственности решения.

12. Вариационные уравнения теории упругости.

13. Задача о кручении стержней.

14. Задача Ламе

15. Модель идеальной несжимаемой жидкости. Уравнения Эйлера.

16. Интегралы динамических уравнений движения идеальной несжимаемой жидкости – интеграл Бернулли, интеграл Коши, интеграл Бернулли – Эйлера.

17. Обтекание шара потоком идеальной несжимаемой жидкости. Парадокс Даламбера.

18. Плоское безвихревое течение идеальной жидкости. Гидродинамические потенциалы. Применение функций комплексного переменного.

19. Модель вязкой несжимаемой жидкости. Уравнения Навье-Стокса.

20. Примеры решения уравнений Навье-Стокса. Простейшие линейные задачи.

21. Модель идеального баротропного газа. Баротропные процессы. Уравнение Клайперона.

22. Замкнутая система дифференциальных уравнений модели идеального баротропного газа.

23. Интегралы уравнений движения идеального баротропного газа.

24. Звуковые волны. Безвихревые движения идеального газа. Потенциалы скоростей простейших пространственных потоков.

Темы практических занятий

1. Кинематика движения сплошной среды

Кинематика движения сплошной среды. Метод Лагранжа и метод Эйлера описания движения сплошной среды. Связь между этими методами. Векторы перемещений, скоростей, ускорений. Тензоры деформаций и

скоростей деформаций. Их физическое значение в моделях твердых тел и жидкостей.

2. Динамика сплошной среды

Динамика сплошной среды. Масса и плотность. Уравнение неразрывности. Уравнение несжимаемости. Вектор напряжений на площадке. Тензор напряжений Физический смысл компонент тензора напряжений. Уравнения равновесия и движения сплошной среды в компонентах напряжений.

3. Модель упругого тела

Закон упругости. Изотропные и анизотропные упругие тела. Замкнутая система уравнений классической теории упругости. Постановка основных краевых задач статики упругого тела. Теорема единственности решения этих задач. Задача Ламе.

4. Модель идеальной несжимаемой жидкости (семинар с представлением докладов)

Модель идеальной несжимаемой жидкости. Уравнения Эйлера. Интегралы уравнений Эйлера. Движение шара в идеальной жидкости.

5. Модель вязкой несжимаемой жидкости (семинар с представлением докладов)

Модель вязкой несжимаемой жидкости. Уравнения Навье-Стокса. Движение вязкой жидкости в цилиндрической трубе.

6. Модель идеального баротропного газа (семинар с представлением докладов)

Модель идеального баротропного газа. Интегралы уравнений модели идеальной жидкости.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения (недели семестра)	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час.)	Форма контроля
1	1-3 недели	Кинематика движения сплошной среды	7	Собеседование, отчет о практике
2	4-6 недели	Динамика сплошной среды	7	Собеседование, отчет о практике
3	7-9 недели	Модель упругого тела	6	Собеседование, отчет о практике
4	10-12 недели	Модель идеальной несжимаемой жидкости	7	Собеседование, отчет о практике
5	13-14 недели	Модель вязкой несжимаемой жидкости	6	Собеседование, отчет о практике
6	15-16 недели	Модель идеального баротропного газа	6	Собеседование, отчет о практике
7	17-18 недели	Подготовка к экзамену	6	Экзамен

Методические указания к самостоятельной работе

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды : Москва Издательство Московского университета 1990 г., 306 с.

Справочно-информационный фонд ИАПУ ДВО РАН

2. Седов Л.И. Механика сплошной среды в двух томах Издательство: М. Наука 1994 г., 528 с., 560с.

Справочно-информационный фонд ИАПУ ДВО РАН

3. Циглер Ф. Механика твердых тел и жидкостей. Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика. 2002. – 912 с.

http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books

4. Победря Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Победря Б.Е., Георгиевский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 272 с.

http://www.iprbookshop.ru/

5 . Черняк В.Г. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Черняк В.Г., Суетин П.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 353 с.

http://www.iprbookshop.ru/

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Репин С.И., Фролов М.Е. Математические методы в нелинейных задачах механики сплошных сред, Санкт-Петербург 2008, 73с.

http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/673/76673/57866

2. Успехи механики сплошных сред: к 70-летию академика В.А. Левина: сб. науч. тр. – Владивосток: Дальнаука, 2009, 822с.

Справочно-информационный фонд ИАПУ ДВО РАН

3. Черняк В.Г. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Черняк В.Г., Суетин П.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 353 с.

http://www.iprbookshop.ru/