

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.04.2024 17:01:52  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3526b9926

## Аннотация дисциплины

### «Механика деформируемого твердого тела»

(Образовательный компонент, 3 зачетные единицы, 108 часов)

#### *Цели и задачи дисциплины.*

Цель изучения дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» - формирование расширенных представлений в области механики деформируемого твердого тела.

Для достижения поставленной цели при изучении курса необходимо решить следующие основные задачи:

1. Исследовать кинематику, статику и динамику сплошной среды.
2. Изучить уравнения состояния упругих и неупругих твердых деформируемых тел.
3. Рассмотреть постановки и схемы решения задач механики деформируемого

твердого тела.

#### *Место дисциплины в структуре ОП ВО:*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям), направленным на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, образовательного компонента «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- 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;
- 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;
- 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.

После освоения дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям:

знать:

- 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;

- научные основы и закономерности механических явлений, применяемые для изучения законов деформирования, повреждения и разрушения материалов, выявления новые связи между структурой материалов;

- научные основы и закономерности механических явлений, применяемые при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

- современные методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.

уметь:

- планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

- использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения;

- использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования, разрушения и предупреждения недопустимых деформаций в конструкциях различного назначения;

- использовать экспериментальные методы исследований процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях.

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой;

- современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области механики деформируемого твердого тела;

- 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;

- современными методами экспериментальных исследований, в области механики деформируемого твердого тела, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.

#### *Содержание дисциплины «Механика деформируемого твердого тела»:*

1. Введение (Сплошная среда. Однородность. Изотропность. Точка и частица сплошной среды. Деформация. Начальная и текущая конфигурация твердого тела. Лагранжево и Эйлерово описание движения твердого тела. Вектор перемещения. Мера деформации. Тензоры конечной деформации Грина и Альманси).

2. Свойства деформаций (Тензор линейных (бесконечно малых) деформаций. Тензор линейного поворота. Вектор линейного поворота. Геометрический смысл компонент тензора линейных деформаций. Главные деформации. Девиатор тензора

деформаций. Средняя (объемная) деформация. Уравнения совместности деформаций Сен-Венана. Плоское деформированное состояние).

3. Напряжения (Связь тензора напряжений с вектором напряжения. Нормальные и касательные напряжения. Физический смысл компонент тензора напряжений. Симметрия компонент тензора напряжения. Свойства тензора напряжений. Главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Девиатор напряжений. Максимальные касательные напряжения. Круги Мора. Среднее (гидростатическое) напряжение. Плоское напряженное состояние).

4. Начало термодинамики (Закон сохранения массы. Закон сохранения количества движения. Закон сохранения момента количества движения. Закон сохранения механической энергии. Удельная внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Уравнения состояния среды. Второй закон термодинамики. Неравенство Клазиуса-Дюгема. Замкнутая система уравнений. Обратимые и необратимые процессы. Абсолютная температура. Удельная энтропия).

5. Фундаментальные уравнения теории упругости (Обобщенный закон Гука. Плотность энергии деформации. Изотропные и анизотропные среды. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модуль сдвига и модуль объемного сжатия. Система уравнений упругой однородной изотропной среды. Краевые условия. Уравнения Ламе. Единственность решения линейной задачи теории упругости. Уравнения совместности Бельтрами-Мичелла. Принцип Сен-Венана).

6. Плоская задача теории упругости (Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений Эри. Комплексное представление решения. Формулы Колосова-Мусхелишвили).

7. Стержни, пластины и оболочки (Уравнение равновесия пластинки. Продольные деформации пластинок. Деформации оболочек. Кручение стержней. Изгиб стержней. Уравнения равновесия стержней. Устойчивость упругих систем).

8. Упругие волны в изотропной среде (Система уравнений линейной теории упругости в случае адиабатических процессов. Одномерные продольные и поперечные плоские волны. Пространственные волны сдвига и расширения. Двумерные линейные задачи динамической теории упругости. Плоская и осесимметричная задачи. Поверхностные волны Рэлея. Волны Лява).

9. Линейная термоупругость (Соотношения Дюгамеля-Неймана. Закон теплопроводности Фурье. Метод Галеркина).

**Аннотация дисциплины**  
**«История и философия науки»**  
Научная специальность 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Дисциплина «История и философия науки» предназначена для аспирантов, обучающихся по программе аспирантуры. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (17 часов), практические занятия (34 часа), самостоятельная работа (57 часов).

**Место дисциплины** в структуре основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина 2.1.1.2. «История и философия науки» является частью образовательного компонента ОПОП, входит в блок 2.1. базовых дисциплин (модулей). Изучается в 1 семестре 1 курса очной формы обучения. Промежуточной аттестацией по данной дисциплине является кандидатский экзамен, который проводится в конце изучения дисциплины в 1 семестре.

**Целью освоения дисциплины** «История и философия науки» является подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки. Эта подготовка состоит из двух этапов. Первый этап – изучение истории той отрасли знаний, по которой аспирант осуществляет диссертационное исследование. Второй этап – изучение философии науки, включающее в себя два уровня - освоение общих проблем философии науки и изучение философских проблем той конкретной отрасли научного знания, по которой ведется диссертационное исследование.

**Задачи дисциплины:**

- усвоение знаний об общих проблемах истории и философии науки, а также проблемах истории развития науки;
- выработка умения активного использования полученных знаний по истории и философии в процессе подготовки кандидатской диссертации;
- формирование способности творческого использования методологии и философско-методологических принципов в различных областях науки;
- выработка стиля научного мышления, соответствующего современным достижениям в философии и методологии науки.

**В результате изучения дисциплины аспирант должен:**

**Знать:** основные понятия и концепции философии науки, историю развития научного знания, историю становления и развития научной картины мира; основные проблемы связанные с демаркацией науки, онтологические, гносеологические, социальные и аксиологические аспекты философии науки, различные методы научного познания мира.:

**Уметь:** использовать знания философии науки для оценки и анализа различных методологических, междисциплинарных, этических, социальных, культурных тенденций, фактов и явлений. Анализировать философские и научные тексты и выделять содержащиеся в них смысловые конструкции, правильно и убедительно оформлять результаты мыслительной деятельности, работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями. Оформлять текстовый материал, результаты анализа и теоретические выводы в научную статью.

**Владеть:** культурой мышления, методами и приемами логического анализа, устного и письменного изложения базовых философских и научных знаний, навыками анализа философского и научного текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного изложения собственной точки зрения.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык»

(Базовая, 3 зачетные единицы)

Изучение иностранного языка рассматривается как неотъемлемая часть подготовки кадров высшей квалификации. Целью обучения иностранному языку в современных условиях является подготовка аспиранта к аналитической работе с источниками информации и с аутентичной научной литературой на иностранном языке по теме диссертационного исследования и формирование готовности осуществлять межкультурную профессионально ориентированную коммуникацию с представителями научного мира. Кроме того, программа готовит аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку.

Цель и задачи дисциплины.

Основной целью изучения иностранного языка аспирантами является формирование коммуникативной компетенции, позволяющей использовать иностранный язык в научной работе.

Задачи дисциплины:

- формирование фонетических, лексических, грамматических, переводческих, аналитических навыков, умений рассуждать, анализировать, высказывать мнение по тексту;
- развитие языковых, познавательных способностей, готовности к коммуникации на основе предложенного материала;
- расширение лингвистических, культурологических знаний, развитие умений выделять основные проблемы;
- практическое использование приобретенных знаний в диалогическом и монологическом высказывании.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- базовую лексику общего языка и терминологию своей специальности.

*Уметь:*

- читать на иностранном языке художественную и научную литературу и тексты общественно-политического и делового характера, переводить тексты по специальности со словарем;
- вести беседу на профессиональные и бытовые темы;
- подготовить письменное и устное сообщение на профессионально-ориентированную тему (доклад, статья).

*Владеть:*

- лексикой по бытовой и специальной тематике и речевым формулам для стандартных ситуаций общения;
- методикой самостоятельной работы над совершенствованием своих умений и навыков чтения, восприятия иностранной речи на слух, говорения, реферирования и аннотирования.