



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП

Заведующий кафедрой теоретической и
ядерной физики

Ширмовский С.Э.
(Ф.И.О. рук.ОП)

«01» 09 2016 г.



Ширмовский С.Э.
(Ф.И.О. зав. каф.)

«01» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика сплошных сред
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5
лекции 36 (час.)
практические занятия 54 (час.)
лабораторные работы 0 час.
в числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 30 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 90 (час.)
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 54 (час.)
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен
зачет не предусмотрен
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и ядерной физики, протокол № 23 от «1» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой: Ширмовский С.Э. к.ф.-м. н., доцент
Составитель (ли) Александрова Н.Я., к.ф.-м. н., доцент

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 03.03.02 "Physics".

Study profile "Physics".

Course title: "Continuum mechanics".

Variable part of Block 4 credits.

Instructor: Aleksandrova N.Ya.

At the beginning of the course a student should be able to: readiness for self-development, improving their skills and skills; - mastering the basic methods, methods and means of obtaining, storing, processing information, have the skills to work with a computer as a means of information management; ability to operate and maintain modern physical equipment and equipment.

The course based on "Mechanics", "Optics", "Electricity and magnetism".

Learning outcomes: the ability to use the basic theoretical knowledge of the fundamental sections of general and theoretical physics to solve professional problems; the ability to use specialized knowledge in the field of physics for mastering specialized physical disciplines.

Course description:

The discipline covers the basic concepts of physics used in continuum mechanics.

Purpose: Mastering the laws and theorems of continuum mechanics, which are fundamental for all sections of not only applied mechanics, but also serve as the fundamental educational base for other sections and disciplines of theoretical physics.

Tasks:

- Elimination of knowledge gaps in the course "General Physics" section "Mechanics", which, as a rule, appear in them after completing the first course, and, in addition, deepening this knowledge and developing skills in applying higher-level mathematics to solve physical and applied problems.

- Consideration of non-free systems, as well as the introduction of generalized coordinates and generalized forces and in the subsequent receipt of the Lagrange and Hamilton equations, mastering the principle of least action of Ostrogradsky – Hamilton.

Main course literature:

the ability to use in professional activities basic knowledge of the fundamental sections of mathematics, create mathematical models of typical professional problems and interpret the results taking into account the limits of applicability of the models; the willingness to put into practice the professional knowledge of the theory and methods of physical research;

Form of final control: *exam*.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Механика сплошных сред» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Механика сплошных сред» относится к разделу Б1.В.ОД.5 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час), самостоятельная работа (54 час. в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Механика сплошных сред» основывается на следующих дисциплинах: «Механика», «Общая физика», «Математический анализ», «Дифференциальный анализ». В свою очередь, понятия, вводимые в этом курсе, являются важными для последующего изучения дисциплин «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория поля», изучаемыми в следующих семестрах.

В дисциплине рассмотрены основные понятия физики, используемые в механике сплошных сред.

Цель: Освоение законов и теорем механики сплошной среды, которые являются основополагающими для всех разделов не только прикладной механики, но так же служат фундаментальной образовательной базой для других разделов и дисциплин теоретической физики.

Задачи:

- Устранение пробелов в знаниях по курсу «Общей физики» раздел «Механика», которые, как правило, появляются у них после завершения первого курса, и, кроме того, углубление этих знаний и выработка навыков применения аппарата высшей математики для решения физических и прикладных задач.
- Рассмотрение несвободных систем, а так же введение обобщённых координат и обобщённых сил и в последующем получении уравнений Лагранжа и Гамильтона, освоением принципа наименьшего действия Остроградского–Гамильтона.

Для успешного изучения дисциплины «Механика сплошных сред» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5)

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

- способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы теоретической механики для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. Основные методы и приемы исследования равновесия и движения тел. О поведении идеализированных механических систем под действием сил различной природы. Методы исследования механических систем
	Умеет	Использовать общие законы и методы теоретической механики. Определять место и порядок применения методов и принципов теоретической механики. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	Знает	Об использовании в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области механики и математики.
	Умеет	Приобретать новые знания по механике, используя современные образовательные и информационные технологии. Уметь использовать базовые знания для решения профессиональных практических задач.
	Владеет	навыками решения физических задач по механике сплошных сред.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика сплошных сред» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

Тема 1. Введение Основные понятия и законы механики сплошных сред (6 час.).

Тензорный анализ. Основы тензорного анализа. Силы и напряжения
Внешние и внутренние силы. Напряжение среды. Деформация сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа. Понятия жидкой частицы.

Тема 2. Основные уравнения гидродинамики (10 час.).

Уравнение непрерывности. Плотность потока жидкости. Уравнение Эйлера.
Уравнение Эйлера в поле тяжести. Закон изменения энтропии жидкости.
Плотность потока энтропии. Адиабатичность движения идеальной жидкости.
Изэнтропичность движения. Граничные условия. Уравнение энергии.
Уравнения баланса. Термодинамика жидкости.

Тема 3. Идеальная жидкость (12 час.).

Приближение идеальной жидкости. Гидростатика. Условие отсутствия конвекции. Идеальная жидкость. Основные уравнения. Интеграл Бернулли. Интеграл Коши. Уравнение Бернулли. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Поток энергии. Плотность потока энергии. Поток импульса. Сохранение циркуляции скорости. Потенциальное движение жидкости. Свойства потенциального движения жидкости. Несжимаемая жидкость. Условия, при которых жидкость можно считать несжимаемой. Задача о двумерном течении несжимаемой жидкости. Функция тока. Сила сопротивления при потенциальном обтекании несжимаемой идеальной жидкостью твердого тела. Сила сопротивления, подъемная сила. Гравитационные волны. Длинные гравитационные волны. Внутренние волны в несжимаемой жидкости. Волны во вращающейся жидкости.

Тема 4.. Движение вязкой жидкости (8 час.).

Уравнения движения вязкой жидкости. Уравнение Навье - Стокса. Граничные условия для вязкой жидкости. Сила, действующая на соприкасающуюся с жидкостью твердую поверхность. Диссипация энергии в несжимаемой вязкой жидкости. Движение жидкости между вращающимися цилиндрами. Момент силы трения, действующий на внутренний цилиндр. Течение при малых числах Рейнольдса. Прямолинейное и равномерное движение шара в вязкой жидкости

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Практические занятия (54 час.)

На практических занятиях предполагается решение задач по изучаемому курсу с целью закрепления знаний.

Тема 1. Гидростатика. (14 час.)

1. Вращение тяжелой несжимаемой жидкости в сосуде цилиндрической формы. Давление в каждой точке вращающейся жидкости. Давление на дно сосуда.
2. Определение давления жидкости. На каждую частицу жидкости действует внешняя сила, направленная вдоль трубки к постоянной точке и пропорциональная расстоянию частицы от этой точки. Определить движение жидкости и давление в каждой её частице. (Рамсей)
3. Вертикальная трубка малого сечения, разветвляется в нижнем конце на две горизонтальные трубки, сечения которых постоянны и равны половине сечения вертикальной трубки. При стыке труб имеются краны, запирающие горизонтальные трубки. Краны заперты и вертикальная трубка заполнена жидкостью до высоты a . Определить движение жидкости после того, как краны будут одновременно открыты.
4. . Два одинаковых закрытых цилиндрических сосуда высотой c , основания которых лежат в одной горизонтальной плоскости и соединены трубкой с краном, наполнены - один водой, другой воздухом, давление p_0 которого может уравновесить столб воды высотой h , причем $h < c$. В некоторый момент кран открывается и устанавливается сообщение между сосудами. Найти наибольшую высоту поднятия уровня воды во втором сосуде, считая, что воздух в нем сжимается изотермически.
5. Объем несжимаемой жидкости находится в равновесии под действием массовых сил, направленных к неподвижному центру и пропорциональных расстоянию от этого центра. Определить форму свободной поверхности и давление жидкости

Тема 2 Потенциальное течение несжимаемой идеальной жидкости (14 час.)

1. Определить форму поверхности несжимаемой жидкости в поле тяжести в цилиндрическом сосуде, вращающемся вокруг своей оси с постоянной скоростью Ω .
2. Шар радиуса R движется в несжимаемой идеальной жидкости. Определить потенциальное течение жидкости вокруг шара.
3. Определить потенциальное течение несжимаемой идеальной жидкости вокруг бесконечного цилиндра, движущегося перпендикулярно своей оси.
4. Из несжимаемой жидкости, заполняющей все пространство, внезапно удаляется сферический объем радиуса R . Определить время, в течение которого образовавшаяся полость заполнится жидкостью.

Тема 3. Гравитационные волны. (10 час.)

1. Определить скорость распространения гравитационных волн на неограниченной поверхности жидкости, глубина которой h .
2. Определить собственные частоты колебаний жидкости глубины h в прямоугольном бассейне ширины a и длины b .

3. Определить связь между частотой и длиной волны для гравитационных волн на поверхности раздела двух жидкостей, причем верхняя жидкость ограничена сверху, а нижняя – снизу горизонтальными неподвижными плоскостями. Плотность и глубина слоя нижней жидкости – ρ , h , а верхней – ρ' ,

Тема 4. Волны во вращающейся жидкости. (6 час.)

1. Определить движение в осесимметричной волне, распространяющейся вдоль оси вращающейся как целое несжимаемой жидкости.
2. Получить уравнение, описывающее малое возмущение давления во вращающейся жидкости.

Тема 5. Несжимаемая вязкая жидкость. (10 час.)

1. Решить задачу о стационарном течении вязкой несжимаемой жидкости в случае, когда жидкость заключена между двумя параллельными плоскостями, движущимися друг относительно друга с постоянной скоростью.
2. Решить задачу о стационарном течении вязкой несжимаемой жидкости в случае, когда жидкость заключена между двумя неподвижными параллельными плоскостями при наличии градиента давления.
3. Решить задачу о стационарном течении вязкой несжимаемой по трубе круглого сечения.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика сплошных сред» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№	Контролируемые	Коды и этапы	Оценочные средства
---	----------------	--------------	--------------------

п/п	разделы / темы дисциплины	формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		
1	Раздел 2.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		
1	Раздел 3.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		
1	Раздел 4.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Акимов, В. А. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум Уч. пос. / В. А. Акимов, О. Н. Скляр, А. А. Федута; под общ. ред. проф. А. В. Чigareва. - М. : ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с.

ЭБС «Znanium»:

<http://znanium.com/go.php?id=235510>

2. Журавлев, В. Ф. Основы теоретической механики [Электронный ресурс] / В. Ф. Журавлев. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 304 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-17380&theme=FEFU>

3. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 469 с.

ЭБС «Лань»:

<https://e.lanbook.com/book/2384>

4. Ландау, Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика / Л. Д. Ландау, А. И. Ахиезер, Е. М. Лившиц [т. е. Лифшиц]. 3-е изд. Москва : Добросвет, : Книжный дом Университет, 2011. 338 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417794&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. I. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 224 с.

ЭБС «Лань»

<https://e.lanbook.com/book/2231>

2. Ольховский, И. И. Курс теоретической механики для физиков. / И. И. Ольховский. – М. : изд. МГУ, 1974. - 570 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245625&theme=FEFU>

1. Ольховский, И. И. Задачи по теоретической механике для физиков : учебное пособие для вузов / И. И. Ольховский, Ю. Г. Павленко. Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 390 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281788&theme=FEFU>

2. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики. / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2004. - 416 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:1071&theme=FEFU>

3. Мещерский, И. В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. / И. В. Мещерский; под ред. Н. В. Бутенина, А. И. Лурье, Д. Р. Меркина. – М. : Наука, 1986. – 448 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240029&theme=FEFU>

4. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. I. Гидродинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 735 с.

ЭБС «Лань»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Акимов В.А., Скляр О.Н., Федута А.А.; Под общ. ред. проф. А.В. Чigareва. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с.: 60x90 1/16. - (Высш. образ.). (п) ISBN 978-5-16-005064-5, 350 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=235510>

2. Каталог по дисциплине <http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%A2%D0%95%D0%9E%D0%A0%D0%95%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF%20%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#>

3. Журавлев, В. Ф. Основы теоретической механики [Электронный ресурс] / В. Ф. Журавлев. - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0907-9. <http://znanium.com/bookread.php?book=422234>

4. Николаенко В. Л. Механика: Учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=220748>

5. Кинематика [Электронный ресурс]: тестовые задания по теоретической механике/ - Электрон. текстовые данные.- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- 96 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61862.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс для студентов очной и заочной форм обучения / сост. И. Каримов. - Электрон. дан. - [Б. м.]. - Режим доступа: www.teoretmech.ru . - Загл. с экрана. - Яз. рус.

7. Митюшов Е.А. Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика [Электронный ресурс]/ Митюшов Е.А., Берестова С.А.- Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006.- 176 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16632.html>. - ЭБС «IPRbooks»

8. Ахметшин М.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахметшин М.Г., Гумерова Х.С., Петухов Н.П.- Электрон. текстовые данные.- Казань: Казанский национальный исследовательский

технологический университет, 2012.- 139 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63474.html>. - ЭБС «IPRbooks»

9. Учебное пособие: Доркин С.М. Задачи по теоретической механике. Владивосток, изд. ДВГУ, 1991. Методические материалы, расположенные на страничке <http://www.dvgu.ru/cs/~vasik/cms/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью проведения практических занятий является закрепление полученных студентами на лекциях знаний, применение знаний на практике, а также проверка эффективности самостоятельной работы студентов.

Занятие обычно представляет собой решение задач теоретической механики. При этом выявляется степень владения студентами материалом лекционного курса. Далее выявляется способность студентов применять полученные теоретические знания к решению задач.

Подготовку к практическому занятию целесообразно начинать с повторения материала лекций. При этом следует учитывать, что лекционный курс лимитирован по времени и не позволяет лектору детально рассмотреть все аспекты изучаемого вопроса. Следовательно, требуется самостоятельно расширять познания как теоретического, так и практического характера. В то же время, лекции дают студентам хороший ориентир для поиска дополнительных материалов, так как задают определенную структуру и логику изучения того или иного вопроса.

В ходе самостоятельной работы студенту в первую очередь надо изучить материал, представленный в рекомендованной кафедрой и/или преподавателем учебной литературе. Следует обратить внимание студентов, что в список рекомендуемой литературы включены не только базовые учебники, но и более углубленные источники по каждой теме курса. Последовательное изучение предмета позволяет студентам сформировать устойчивую теоретическую базу.

Также по дисциплине «Теоретическая механика» издано учебное пособие, которое позволит студентам расширить свой кругозор и более углубленной изучить курс теоретической механики: Доркин С.М. Задачи по теоретической механике. Владивосток, изд. ДВГУ, 1991. Методические материалы, расположенные на страничке <http://www.dvgu.ru/cs/~vasik/cms/>

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Механика сплошных сред» необходима аудитория, снабженная мультимедийным оборудованием.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Механика сплошных сред»
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Теоретическая механика»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-10 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям.	9	Устный опрос (УО-1), Контрольная работа (ПР-2)
2	11-17 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям.	9	Устный опрос (УО-1), Контрольная работа (ПР-2)
3	18 неделя	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Учебно-методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям состоит в тщательном и внимательном изучении лекций, материалов прошедшего занятия, решении домашних практических заданий, подготовке к теории следующего практического занятия. Самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем.

В самостоятельной работе студентов, предусматриваются следующие виды занятий:

1. Выполнение домашних заданий по следующей тематике: пространство и время в классической механике, относительность механического движения, система отсчета, задачи кинематики.

2. Самостоятельная проработка отдельных разделов лекционного курса, входящих в модули. Написание коллоквиумов.

3. Решение задач из задачников с последующей их проверкой преподавателем.

4. Самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем.

Рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента предполагает изучение некоторых тем самостоятельно и ответы на вопросы:

Раздел 1. Тензорный анализ

Определение тензора. Умножение тензоров.

Раздел 2. Основные уравнения гидродинамики

Уравнение непрерывности. Уравнение динамики и энергетического баланса для сплошной среды. Термодинамика сплошной среды.

Раздел 3. Идеальная жидкость

Интеграл Бернулли. Интеграл Коши.

Раздел 4. Неидеальная жидкость

Вязкая жидкость. Уравнение Навье-Стокса. Ударные волны.

Примеры задач из сборника по теоретической механике:

1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 15]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 9].

2. Кинематика точки. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 58]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 39].

3. Плоскопараллельное движение твердого тела. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 103]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 63].

4. Плоская система сил. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение твердого тела. Динамика материальной точки. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 138]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 91].

5. Общее уравнение динамики Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 170]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 107].

6. Уравнение Лагранжа второго рода Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2004 [с. 242 - 265]. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М.: Наука, 2002 [с. 198 - 204].



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Теоретическая механика
Направление подготовки - 03.03.02 Физика
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы теоретической механики для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. Основные методы и приемы исследования равновесия и движения тел. О поведении идеализированных механических систем под действием сил различной природы. Методы исследования механических систем
	Умеет	Использовать общие законы и методы теоретической механики. Определять место и порядок применения методов и принципов теоретической механики. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	Знает	Об использовании в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области механики и математики.
	Умеет	Приобретать новые знания по механике, используя современные образовательные и информационные технологии. Уметь использовать базовые знания для решения профессиональных практических задач.
	Владеет	навыками решения физических задач по механике сплошных сред.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		
1	Раздел 2.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		
1	Раздел 3.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная

			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	работа, вопросы на экзамен.
			владеет		
1	Раздел 4.	ПК-1 ОПК-3	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы теста, контрольная работа, вопросы на экзамен.
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	знает (пороговый уровень)	теоретические основания теоретической механики, основные физические системы и законы теоретической механики.	Знание теоретических и математических оснований теоретической механики.	Способность перечислить и охарактеризовать основные физические системы и законы, описываемые теоретической механикой и механикой сплошных сред.
	умеет (продвинутый)	решать типовые задачи теоретической механики.	Умение решать типовые задачи теоретической механики.	Способность решать задачи механики.
	владеет (высокий)	точными и приближенными методами теоретической механики.	Владеет методами теоретической механики.	Способность применить точные и приближенные методы механики при решении конкретных задач.
Способность использовать специализированные знания в области физики для	знает (пороговый уровень)	законы общей физики и теоретической механики, математичес	Знание теоретических и математических оснований общей физики и	Способность перечислить и охарактеризовать основные физические системы и законы

освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)		кие выкладки уравнений и законов общей физики	теоретической механики	
	умеет (продвинутый)	применять законы общей физики при решении практически х задач.	Умение решать типовые задачи общей физики	Способность решать задачи общей физики, механики и механики сплошных сред
	владеет (высокий)	навыками решения физических задач по теоретическ ой механике.	Владеет методами общей физики и теоретической механики.	Способность применить точные и приближенные методы механики сплошных сред при решении конкретных задач.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика сплошных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в форме экзамена, который выставляется при сдаче всех отчетных мероприятий по текущей аттестации.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика сплошных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Механика сплошных сред» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, индивидуальные домашние задания, контрольная работа) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Вопросы к экзамену

1. Основы тензорного анализа
2. Уравнение непрерывности
3. Уравнения динамики для сплошной среды

4. Уравнения энергетического баланса для сплошной среды
5. Термодинамика сплошной среды
6. Термическое и калорическое уравнения сплошной среды
7. Идеальная жидкость
8. Интеграл Бернулли
9. Интеграл Коши
10. Вязкая жидкость
11. Уравнение Навье-Стокса
12. Ударные волны

Примеры контрольных заданий

1. Частица совершила перемещение по некоторой траектории в плоскости xOy из точки 1 с радиус-вектором $r_1 = i + 2j$ в точку 2 с радиус-вектором $r_2 = 2i - 3j$. При этом на нее действовали некоторые силы, одна из которых $F = 3i + 4j$. Найти работу, которую совершила сила F .

2. Локомотив массы m начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону $v = a \cdot \sqrt{s}$, где a — постоянная, s — пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые t секунд после начала движения.

3. Кинетическая энергия частицы, движущейся по окружности радиуса R , зависит от пройденного пути s по закону $T = as^2$, где a — постоянная. Найти силу, действующую на частицу, в зависимости от s .

4. Два бруска с массами m_1 и m_2 , соединенные недеформированной легкой пружиной, лежат на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения между брусками и плоскостью равен k . Какую минимальную постоянную силу нужно приложить в горизонтальном направлении к бруску с массой m_1 , чтобы другой брусок сдвинулся с места?

Критерии оценки контрольной работы

Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.