

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического
факультета

А.М. Захаров

"03" *сентября* 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

История механики

Направление подготовки бакалавриата
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки бакалавриата
Механика деформируемых тел и сред

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Шевцова Ю.В.	<i>Шевцова Ю.В.</i>	08.10.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.	<i>Тышкевич С.В.</i>	08.10.2021
Заведующий кафедрой	Галаев С.В.	<i>Галаев С.В.</i>	08.10.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель курса «История механики» состоит в ознакомлении студентов с основными этапами становления и развития механики.

Задачи курса «История механики»:

- сформировать у студентов представление об основных исторических периодах развития механики;
- помочь будущим специалистам понимать взаимосвязь механики и других изучаемых дисциплин;
- научить студентов увязывать математические идеи с общекультурными ценностями, с событиями и фактами истории.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «История механики» (Б1.В.01) включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП бакалавриата по направлению 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред». На ее изучение отводится 72 часа. Согласно учебному плану направления и профилю подготовки данный курс в восьмом семестре заканчивается зачетом.

Для изучения данной дисциплины студент должен знать основные понятия математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, информатики, приемы решения стандартных задач. Она имеет мировоззренческий характер, способствуя, вместе с тем, более глубокому усвоению многих дисциплин учебного плана. Дисциплина опирается на следующие курсы: История, Культура речи, Основы механики сплошной среды. «История механики» тесно связана с дисциплинами учебного плана, такими как: Философия, Математические модели в механике сплошной среды Ч.2.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.	Знать: – постановку классических задач механики; - основные этапы становления и развития механики; - историю возникновения механических дисциплин и решаемых в них задач. Уметь: – анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; – осуществлять декомпозицию

		задачи. Владеть: навыками анализа проблем механики.
2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи		Знать: - основные источники информации по истории механики Уметь: - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеть: - навыками работы с информацией из различных источников.
3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.		Знать: - основные методы, используемые при решении задач механики; Уметь: - анализировать и решать исторические задачи; - строго доказывать утверждение, формулировать результат, видеть следствия полученного результата. Владеть: - навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи.
4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.		Знать: - основные факты истории механики. Уметь: - логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; - логично представлять освоенное знание, демонстрировать понимание системных взаимосвязей внутри дисциплины и междисциплинарных отношений в современной науке; Владеть: - навыками формирования собственных суждений и оценок в области истории механики.
5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.		Знать: - место задач механики в практической деятельности; - о тесной связи механики и математики с общекультурными ценностями, с событиями и

		фактами истории. Уметь: – анализировать и решать исторические задачи. Владеть: – способностью публично представлять результаты.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «История механики» составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Контроль	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	Пр.занятия		КСР	СР		
					Общая трудоемкость	Из них - практическая подготовка				
1	Лекция №1 Введение. Механика в античности	8	1	2				2		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
2	Лекция 2. Механика Средневековья и Возрождения	8	2	2				2		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
3	Лекция 3. Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	8	3	2				4		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
4	Лекция 4. Развитие механики в XVII в.	8	4	2				2		Форма текущего контроля: беседа, вопросы.
5	Лекция 5. Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. - начале XVIII в.	8	5	2				4		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
6	Лекция 6. Механика XVIII в.	8	6	2				4		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
7	Лекция 7. Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	8	7	2				4		Форма текущего контроля: беседа, вопросы
8	Лекция 8. Основные принципы	8	8	2				4		Форма текущего контроля: беседа, вопросы

	механики в XVIII в.								
9	Лекция 9. Основные направления механики в XIX в.	8	9	2				4	Форма текущего контроля: беседа, вопросы
10	Лекция 10. Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	8	10	2				3	Форма текущего контроля: беседа, вопросы
11	Лекция 11. Развитие гидромеханики в XIX веке.	8	11	2				4	Форма текущего контроля: беседа, вопросы
12	Лекция 12. Развитие теории упругости в XIX веке.	8	12	2				4	Форма текущего контроля: беседа, вопросы
13	Лекция 13. Механика конца XIX – начала XX веков. Механика XX в. – начала XXI в.	8	13	2			1	4	Форма текущего контроля: беседа, вопросы
	Промежуточная аттестация	8							Зачет
	Всего (72 ч.)			26	0	0	1	45	0

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы и краткое содержание лекций

Лекция №1

Механика в Античности

Введение.

Система Аристотеля: теория движения, естественное и насильственное движение, понятие места, невозможность существования пустоты.

Механика Архимеда. Архимед как представитель нового поколения ученых. Его исследования по гидростатике (трактат «О плавающих телах») и определение центра тяжести (трактат «О равновесии плоских фигур»). Закон рычага. Пять простых машин. Александрийская школа.

Представление о сложном движении: кинематические схемы Евдокса, Гиппарха и Птолемея. Геоцентрическая система мира.

Механика поздней античности: «Механика» Герона Александрийского, его трактаты, посвященные пневматике, автоматам и метательным орудиям. Задачи механики в работах Паппа и Витрувия.

Лекция №2

Механика Средневековья и Возрождения

Общая характеристика эпохи. Христианство. Упадок европейской науки и возникновение ислама.

Механика на средневековом Востоке. Освоение античного знания мусульманской

наукой. Тяжесть и тяготение. Проблема определения веса и условий равновесия в трудах мусульманских ученых (аль-Хазини, аль-Рази, аль-Бируни). Влияние мусульманских ученых на возрождающуюся в X—XI вв. европейскую науку.

Европейская механика в эпоху позднего Средневековья и Возрождения. Парижская и Оксфордская школы. Проблемы места и движения в механике. Критика аристотелевских представлений о скорости (Томас Брадвардин). Понятие неравномерного движения и мгновенной скорости (Уильям Хейтесбери). Никола Орем и графическое представление изменения интенсивности качеств. Статика Иордана Неморария: условия равновесия на наклонной плоскости и «тяжесть соответственно положению».

Леонардо да Винчи как механик. Итальянская натурфилософия. Творчество Никколо Тарталья. Критика теории движения Аристотеля в трудах Джамбаттисты Бенедетти. Проблема падения и проблема движения снаряда. Работы Симона Стевина по гидростатике и механике.

Лекция №3

Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.

Научная революция XVI—XVII вв.

Кризис теоретической астрономии. Создание Коперником гелиоцентрической системы, ее основные положения. Экспериментальные достижения в небесной механике до изобретения телескопа. Тихо Браге. Дальнейшее развитие гелиоцентрической теории в трудах И. Кеплера и Г. Галилея. Триангуляция орбиты Марса и открытие двух законов Кеплера в «Новой астрономии». «Гармония мира» и третий закон Кеплера. Первое использование телескопа для астрономических наблюдений. «Звездный вестник» Галилея.

Механика Галилея. Принцип мысленного эксперимента. Основные достижения механики Галилея: закон падения, принцип инерции, принцип относительности, параболическая траектория движения снаряда. Разрушение аристотелевской двойственности физических законов в «Диалоге». Галилей и эксперименты по падению тел. Процесс Галилея. «Беседы и математические доказательства». Школа Галилея: Бонавентура Кавальери, Винченцо Вивiani, Эванджелиста Торричелли.

Лекция № 4

Развитие механики в XVII в.

Картезианская картина мира. Теория вихрей. Сущность тяготения по Декарту. Представление о свете. Закон сохранения количества движения. Теория удара. Первый закон Ньютона у Декарта.

Механика Гюйгенса. Динамика равномерного кругового движения, формула центростремительной силы. Создание маятниковых часов. Законы сохранения. Движение центра тяжести системы. Теория физического маятника. Теория упругого удара. Представление о свете; принцип Гюйгенса.

Лекция № 5

Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. - начале XVIII в.

Переписка с Робертом Гуком относительно траектории падающего тела и история возникновения «Математических начал натуральной философии». Открытие исчисления бесконечно малых. Роль Г.В. Лейбница. Законы Ньютона как основа новой механики. Система мира и небесная механика Ньютона, закон всемирного тяготения. Гидромеханика Ньютона. Теория фигуры Земли. Значение «Начал» для всего дальнейшего развития науки.

Развитие статики в конце XVII — начале XVIII в. (Ж. Роберваль, П. Вариньон). Вопросы сопротивления материалов после Галилея. Задача об изгибе балки. Исследования Г.В. Лейбница, Э. Мариотта, П. Вариньона, Я. Бернулли, А. Парана. Теория Кулона.

Лекция № 6

Механика XVIII в.

Освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона. Век Эйлера. Перевод основ механики на язык бесконечно малых. «Механика» Л. Эйлера. Гидростатика в работах А. Клеро («Теория фигуры Земли») и Л. Эйлера («Корабельная наука» и «Общие принципы равновесия жидкостей»). Роль закона сохранения живых сил в гидравлике. Исследования И. Бернулли (1732-1743) и Л. Эйлера (1750-е гг.).

Гидродинамика Д. Бернулли. Принцип непрерывности. Вывод общих уравнений движения идеальной жидкости: «Опыт новой теории движения и сопротивления жидкостей» Ж. Даламбера; «Принципы движения жидкостей» и «Общие принципы движения жидкостей» Л. Эйлера. Потенциал скоростей. Исследования Ж. Лагранжа.

Лекция № 7

Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.

Механика твердого тела. Исследования Л. Эйлера («Теория движения твердых тел»). Поступательное и вращательное движения. Углы Эйлера. Момент инерции. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг центра тяжести при отсутствии внешних сил.

Механика колебаний. Исследование колебаний струны (Б. Тейлор, И. Бернулли, Д. Бернулли). Л. Эйлер и Д. Бернулли о колебаниях упругого стержня. Вывод поперечных колебаний струны (Даламбер) и мембраны (Эйлер, Лагранж).

Лекция №8

Основные принципы механики в XVIII в.

1. Принцип Даламбера.

Первые попытки сведения динамических задач к статике. Я. Бернулли, Я. Герман. Метод Эйлера (мемуар «О малых колебаниях тел»). «Динамика» Даламбера. Принцип Даламбера. Элементарные силы в «Теории движения твердых тел» Эйлера.

2. Принцип возможных перемещений.

Исследования И. Бернулли. Ж. Лагранж и его «Аналитическая механика»; доказательство принципа возможных перемещений и его применение к задачам динамики. Общие уравнения статики и динамики. Обобщенные координаты.

3. Принцип наименьшего действия.

Дифференциальные и интегральные принципы механики. Задачи о брахистохроне и о проведении геодезической на произвольной поверхности (И. Бернулли, Л. Эйлер). Введение принципа наименьшего действия П.Л. Мопертюи. Полемика, вызванная этим событием, выступление Эйлера в защиту Мопертюи. Аналитическое обоснование принципа в дальнейшем развитии механики (Эйлер, Лагранж).

Развитие небесной механики после Ньютона.

Творчество П.С. Лапласа: «Изложение системы мира», «Трактат о небесной механике». Космогонические гипотезы. Проблема устойчивости Солнечной системы.

Лекция № 9

Основные направления механики в XIX в.

Промышленный переворот конца XVIII—XIX в. Механика на службе техники. Парижская политехническая и разработка в ней проблем механики. Учение о трении (Ш. Кулон).

Вариационные принципы механики, обобщение понятия связей, интегрирование уравнений движения, геометрические методы в механике, движение твердого тела, проблемы устойчивости, механика сплошной среды, техническая механика.

Принцип наименьшего принуждения (К.Ф. Гаусс); принцип наименьшей кривизны (Г. Герц). Оптико-механическая аналогия. Принцип Гамильтона и его развитие.

Нестационарные и неустойчивые связи. Механика неголономных систем (М.В. Остроградский, Э. Раус, С.А. Чаплыгин, П. Аппель). Дальнейшая разработка и обобщение

вариационных принципов.

Лекция № 10

Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.

Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики (С. Пуассон, У. Гамильтон, К. Якоби, М.В. Остроградский).

Геометрические методы в механике. «Начала статики» Л. Пуансо. Исследование относительного движения (Г. Кориолис). Маятник Фуко.

Теория движения твердых тел. Геометрическая интерпретация и аналитические исследования случаев Эйлера и Лагранжа. Работы С.В. Ковалевской. Частные случаи интегрируемости уравнений движения тел с неподвижной точкой. Движение твердого тела с неголономными связями. Движение тел в жидкости.

Проблемы устойчивости равновесия и движения. Теорема Лагранжа — Дирихле. Устойчивость движения в первом приближении (Э. Раус, Н.Е. Жуковский). Исследования А. Пуанкаре. Работы А.М. Ляпунова по механике. Создание строгой теории устойчивости.

Лекция № 11

Развитие гидромеханики в XIX веке.

Развитие гидромеханики идеальной жидкости. Г. Гельмгольц и новые направления в гидромеханике. Методы теории аналитических функций в исследованиях движения жидкости. Неустановившиеся движения жидкости. Теория волн. Гидромеханика вязкой жидкости.

Вывод уравнений Навье — Стокса на основе корпускулярной модели жидкости и на основе континуальной модели. Теория гидродинамической смазки. Режимы течения жидкости. Теория движения жидкости в пористых средах.

Лекция № 12

Развитие теории упругости в XIX веке.

Понятие о напряженном состоянии. Вывод основных уравнений теории (А. Навье, О. Коши, С. Пуассон). Энергетический подход Дж. Грина. Дискуссия о числе физических констант, характеризующих произвольное упругое тело. Роль Г. Ламе. Экспериментальные исследования. Упругий эфир как важное понятие физики XIX в.

Лекция № 13

Механика конца XIX – начала XX веков.

Механика тел переменной массы (И.В. Мещерский, К.Э. Циолковский)

Аэродинамика. Творчество Н.Е. Жуковского и начала аэродинамики. Развитие экспериментальных исследований. С.А. Чаплыгин и его роль в развитии аэродинамики. Школа Л. Прандтля. Теория воздухоплавания.

Методологические вопросы механики на рубеже XIX и XX вв. (Л. Больцман, Г. Герц, П. Дюэм, Э. Мах, А. Пуанкаре).

Механика XX в. – начала XXI в.

Механика XX века. Дальнейшая дифференциация области механических исследований. Возникновение новых дисциплин: газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем и т.д. Релятивистская механика. Понятие о квантовой механике. Механика и освоение космического пространства.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В учебном процессе при реализации компетентностного подхода используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

2) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ и инвалидностью

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

Самостоятельная аудиторная работа студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

В качестве самостоятельной работы студенту предлагается написать небольшую работу, имеющую форму реферата или эссе. Ниже предлагается примерный перечень тем для написания работ. Студент может выбрать тему из предлагаемого перечня или предложить свою тему.

1. Механика в Античности – 4 ч.

1. Проблема актуальной бесконечности. Парадоксы Зенона.
2. Понятие движения в физике Аристотеля.
3. Прикладная и теоретическая механика в Александрии: Евклид, Архимед, Ктесибий, Герон и Папп.
4. Механика и математика в трактатах Архимеда. Их роль и значение при решении теоретических проблем в Средние века и эпоху Возрождения.

2. Механика Средневековья и Возрождения – 4 ч.

1. Простые машины и «Механические проблемы» Псевдо-Аристотеля (атрибуция, распространение и влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья).
2. Механика и метафизика в средневековом арабском естествознании.
3. Арабская механика в эпоху переводов (XI—XII вв.).
4. Механика и натурфилософия итальянского Возрождения.
5. Переход от качественных к количественным характеристикам в механике XIV в.
6. Представление о насильственном движении в физике Аристотеля. Его критика Иоанном Филопоном и Томасом Брадвардином.
7. Развитие теоретических представлений об импетусе и понятие инерции.
8. Проблемы движения снаряда в эпоху Античности, Средневековья и Возрождения.
9. Оксфордская и Парижская школы средневековой механики.

3. Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея. – 2 ч.

1. Открытие законов небесной механики от Кеплера до Лапласа.
1. Галилей о «двух новых науках».
2. Представление о плавании тел в эпоху Античности и в Новое время.
3. История исследований движения свободно падающего тела и движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Проблема существования вакуума в истории механики.
5. Часы и маятник: проблемы изохронности колебаний, создание хронометра.

4. Развитие механики в XVII в. – 4 ч.

1. Закон всемирного тяготения. Переписка И. Ньютона и Р. Гука.
2. Теория фигуры Земли от Ньютона до Клеро.
3. Механика Гюйгенса.
4. Понятия движения и покоя в механике Нового времени (Галилей, Декарт, Ньютон).

5. Развитие механики в XVII в. – 2 ч.

1. Изгиб балки. Анализ проблемы у Галилея, Лейбница, Мариотта, Вариньона, Я. Бернулли и Кулона.
2. Анализ бесконечно малых как новый язык механики.
3. Уравнения движения в дифференциальной форме у Ньютона, Лейбница, Эйлера и Лагранжа.

6. Механика XVIII в. – 2 ч.

1. Творчество Эйлера
2. Аналитическая механика после Ньютона. Проблемы, связанные с постановкой новых задач, и пути их решения.
3. Развитие гидродинамики.

7. Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в. – 2 ч.

1. Исследования по теории колебаний струны.
2. Исследования по теории колебаний упругого стержня и мембраны.

8. Основные принципы механики в XVIII в. – 4 ч.

1. Принцип Даламбера.
2. Принцип возможных перемещений.
3. Принцип наименьшего действия.
4. Дифференциальные и интегральные принципы механики.
5. Творчество П.С. Лапласа.
6. Вариационные принципы механики (XVIII в.).

9. Основные направления механики в XIX в. – 4 ч.

1. Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики у Пуассона, Гамильтона, Якоби и Остроградского
2. Вариационные принципы механики.
3. Развитие теоретической механики.
4. Развитие механики сплошной среды.
5. Системы с неголономными связями. Теоретические подходы и практические приложения.

10. Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости. – 4 ч.

1. Маятник Фуко.
2. Творчество С.В. Ковалевской.
3. Исследования А. Пуанкаре.
4. Работы А.М. Ляпунова по механике.
5. Основные этапы развития теории устойчивости.

11. Развитие гидромеханики в XIX веке. – 2 ч.

1. Исследования Г. Гельмгольца и новые направления в гидромеханике.
2. Развитие теории волн.
3. Гидромеханика вязкой жидкости.

12. Развитие теории упругости в XIX веке. – 2 ч.

1. Возникновение и развитие понятий о напряженно-деформированном состоянии.
2. Дискуссия о числе физических констант, характеризующих произвольное упругое тело.
3. Упругий эфир как важное понятие физики XIX в.
4. Основные этапы развития теории упругости.

13. Механика конца XIX – начала XX веков. – 2 ч.

1. Творчество К.Э. Циолковского.
2. Творчество Н.Е. Жуковского и
3. С.А. Чаплыгин и его роль в развитии аэродинамики.
4. История создания теории подъемной силы крыла в работах Жуковского, Купы и Чаплыгина.
4. Школа Л. Прандтля. Теория воздухоплавания.

14. Механика XX в. – начала XXI в. – 2 ч.

1. Газовая динамика.
2. Теория пограничного слоя
3. Механика гироскопов.
4. Нелинейная динамика
5. Релятивистская механика.
6. Понятие о квантовой механике.
7. Механика и освоение космического пространства.
8. Теория движения тел переменной массы и ее роль в развитии космонавтики.
9. История представлений о сущности тяготения от Аристотеля до Эйнштейна.

Текущий контроль успеваемости

проводится в виде беседы и вопросов по основным темам.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Механика в Античности

- Сформулируйте парадоксы Зенона «Ахиллес и черепаха», «Стрела», «Дихатомия».
- В чем отличие потенциальной бесконечности и актуальной бесконечности?
- Сформулируйте аксиому потенциальной осуществимости.
- Что из себя представляет понятие «движения» по Аристотелю?

2. Механика Средневековья и Возрождения.

- Назовите имена ведущих арабских математиков и механиков в эпоху переводов (XI—XII вв.). Какие основные результаты ими получены?
- Каков вклад Леонардо да Винчи в развитие механики?
- Как трактовал «движение» Томас Брадвардин?
- Каковы основные черты Оксфордской и Парижской школ средневековой механики?

3. Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.

- В чем заключается отличие в представлении о плавании тел в эпоху Античности и в Новое время?
- Сформулируйте задачу о движении свободно падающего тела и движения тела, брошенного под углом к горизонту.
- Что такое изохрона?.

4. Развитие механики в XVII в.

- Чем отличаются ньютоновская и картезианская теории фигуры Земли
- Как понималось движение в механике Нового времени?

5. Развитие механики в XVII в.

- Сформулируйте проблему изгиба балки.
- Каковы основные черты анализа бесконечно малых Ньютона и Лейбница?
- Как формулируются уравнения движения в дифференциальной форме у Ньютона, Лейбница, Эйлера и Лагранжа. В чем отличие в подходах.?

6. Механика XVIII в.

- Какие труды были написаны Эйлером по механике?
- Как развивалась теория уравнений в частных производных в 18 веке?

7. Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.

- Назовите имена ученых 18 века, занимавшихся исследованиями по теории колебаний струны.
- Сформулируйте метод Даламбера решения задачи о колебании струны.

8. Основные принципы механики в XVIII в.

- Сформулируйте принцип Даламбера.
- Сформулируйте принцип возможных перемещений.
- Сформулируйте принцип наименьшего действия.

9. Основные направления механики в XIX в.

- В чем заключаются вариационные принципы механики?
- Как формулировались в 19 веке основные задачи механики деформируемого твердого тела?

10. Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.

- Назовите основные этапы развития теории устойчивости.

11. Развитие гидромеханики в XIX веке.

- В чем заключались исследования Г. Гельмгольца в гидромеханике?
- Сформулируйте основные задачи гидромеханики вязкой жидкости.

12. Развитие теории упругости в XIX веке.

- Что такое напряженно-деформированное состояние?
- В чем заключается дискуссия о числе физических констант, характеризующих произвольное упругое тело?
- Что такое упругий эфир?.

13. Механика конца XIX – начала XX веков.

- Назовите русских ученых – создателей аэродинамики. Какие основные результаты были получены ими?

14. Механика XX в. – начала XXI в.

- Что такое квантовая механика? Что является предметом ее изучения?
- Каков вклад отечественных ученых в развитие космонавтики?

Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Механика Аристотеля
2. Механика Архимеда
3. Кинематические схемы Евдокса, Гиппарха и Птолемея.
4. Механика в странах Востока средних веков.
5. Механика в средневековой Европе.
6. Развитие астрономии в XVI-XVII вв.
7. Механика Галилея.
8. Картезианская картина мира.

9. Механика Гюйгенса.
10. Законы Ньютона как основа новой механики XVII в.
11. Развитие статики в конце XVII — начале XVIII в.
12. Развитие гидростатики в XVIII в.
13. Развитие гидродинамики в XVIII в.
14. Принцип Даламбера.
15. Принцип возможных перемещений.
16. Принцип наименьшего действия.
17. Механика Лапласа.
18. Развитие теории движения твердых тел в XIX в.
19. Создание теории устойчивости.
20. Развитие гидромеханики в XIX веке.
21. Развитие теории упругости в XIX веке.
22. Механика тел переменной массы (И.В. Мещерский, К.Э. Циолковский)
23. Аэродинамика (Н.Е. Жуковский, С.А. Чаплыгин) и теория воздухоплавания.
24. Релятивистская механика.
25. Понятие о квантовой механике.
26. Механика и освоение космического пространства.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	10	0	0	20	0	30	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 8 семестр

Лекции

*Посещаемость, активность, умение выделить главную мысль и др.
(от 0 до 10 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 7 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Самостоятельность в выборе литературы, анализе и синтезе материала, и т.д (от 0 до 20 баллов).

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 10 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Реферат, эссе – раскрытие темы, полнота изложения, правильность формулировок механических задач и т.д. (от 0 до 30 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Промежуточная аттестация – от 0 до 40 баллов

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в 8 семестре является *зачёт*, который проводится в виде ответа на экзаменационный билет, состоящий из двух вопросов. Задаются еще два – три дополнительных вопроса из перечня вопросов для промежуточной аттестации. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «История механики» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «История механики» в оценку (зачет):

<u>55</u> баллов и более	«зачтено»
меньше <u>55</u> баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Плешакова, Е.О. Физика. Механика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. О. Плешакова. - Физика. Механика, 2023-12-09. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008. - 142 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. - Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.
2. Предшественники современной математики. Историко-математические очерки в пяти томах. Том 3 [Электронный ресурс] / Р. М. Асланов [и др.]. - Москва : Прометей, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-4263-0015-6 : Б. ц. - Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.



б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для профессионального образования. <http://window.edu.ru/>
2. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, GeoGebra.
3. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7, ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски для требуемых визуализаций излагаемой информации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование и профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред».

Автор
доцент кафедры геометрии

Ю.В.Шевцова

Программа одобрена на заседании кафедры геометрии от 8 октября 2021 года, протокол №5.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1. Невзоров, Б. П. История фундаментальных понятий физики [Текст] / Борис П. Н., А. С. Поплавной, В. Е. Тупицын. - Кемерово : ООО "Компания Юнити". Ч. 2 : Фундаментальные понятия классической механики. - Кемерово : ООО "Компания Юнити", 2000. - 378, [2] с.
2. Ильин, Вадим Алексеевич. История физики [Текст] : учеб. пособие / В. А. Ильин. - М. : Изд. центр "Академия", 2003. - 268, [4] с.
3. Погребысский И.Б. От Лагранжа к Эйнштейну. Классическая механика XIX века. М., 1966.
4. Боголюбов, Н. Н. Собрание научных трудов [Текст] = Collection of Scientific Works : в 12 т. / Н. Н. Боголюбов, Н. М. Крылов ; отв. ред. А. Д. Суханов. - Москва : Наука. - (Классики науки / редкол. сер.: А. Ф. Андреев (пред.)). - Т. 2 : Математика и нелинейная механика : [в 4 т.], [т. 2] : Нелинейная механика, 1932-1940 / Н. Н. Боголюбов, Н. М. Крылов ; ред.: Ю. А. Митропольский, А. Д. Суханов. - Москва : Наука, 2005. - 828, [4] с.
5. Каганов, М.И. Абстракция в математике и физике [Текст] / М.И.Каганов, Г.Я.Любарский. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 351 с.