

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

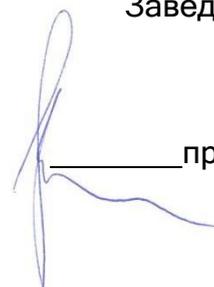
**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

18.05.2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.35 История механики

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 01.03.03 Механика и математическое моделирование
- 2. Профиль подготовки:** Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Механики и компьютерного моделирования
- 6. Составители программы:**  
Малыгина Юлия Владимировна, преподаватель, факультет ПММ, кафедра МиКМ  
Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ протокол №8 от 15.04.2022.
- 8. Учебный год:** 2022 - 2023 **Семестр:** 1

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление студентов с историей механики как науки, с фундаментальными законами природы и общества, составляющих основу современных наук, которые являются результатом обобщения отдельных закономерностей различных дисциплин.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является демонстрация студентам реальных вариантов использования теоретических и экспериментальных знаний по механическим дисциплинам, читаемых по направлению механика и математическое моделирование, а также формирование навыков подготовки публичного выступления, основанного на полученных знаниях.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Накапливает и систематизирует знания в области методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования	Знать: основные понятия, идеи, методы, законы механики. Уметь: сформулировать поставленную задачу на научном языке механики, обосновать выбор метода её решения, самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и анализировать её, изложить в устной и письменной форме формулировку математической задачи, соответствующей изучаемому механическому процессу, и метод её решения. Владеть: научной терминологией механики, методами построения математических моделей и их исследования.
ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ОПК-5.1	Может грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики	Знать: современную концепцию, структуру научного сообщения Уметь: логически верно подготовить и представить публичное сообщение Владеть: современной методологией, основанной на знаниях в сфере математики и механики, принятой в публичных выступлениях

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		2	
Аудиторные занятия	32	32	
в том числе:	лекции	16	16
	практические	16	16
	лабораторные	0	0

Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет
Итого:	72	72

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.	Механика в Античности	Система Аристотеля. Механика Архимеда	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
2.	Механика Средневековья и Возрождения	Общая характеристика эпохи. Механика на средневековом Востоке. Европейская механика в эпоху позднего Средневековья и Возрождения. Парижская и Оксфордская школы.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	Научная революция XVI–XVII вв. Кризис теоретической астрономии.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
4.	Развитие механики в XVII в.	Картезианская картина мира. Представление о свете.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
5.	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.	Развитие статики в конце XVII – начале XVIII в.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
6.	Механика XVIII в.	Гидродинамика Д. Бернулли.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	Механика твердого тела. Исследования Л. Эйлера	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Принцип наименьшего действия.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
9.	Основные направления механики в XIX в.	Промышленный переворот конца XVIII–XIX в.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики. Геометрические методы в механике. «Начала статики» Л. Пуансо. Исследование относительного движения (Г. Кориолис). Маятник Фуко.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>

11.	Развитие гидромеханики в XIX веке.	Развитие гидромеханики идеальной жидкости.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	Понятие о напряженном состоянии.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
13.	Механика конца XIX - начала XX веков.	Механика тел переменной массы	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
14.	Механика XX в. – начала XXI в.	Газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
1.	Механика в Античности	Представление о сложном движении: кинематические схемы Евдокса, Гиппарха и Птолемея. Геоцен-	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>

		трическая система мира. Механика поздней античности.	
2.	Механика Средневековья и Возрождения	Леонардо да Винчи как механик. Итальянская натурфилософия.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a> и»
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	Развитие гелиоцентрической теории в трудах И. Кеплера и Г. Галилея. Механика Галилея.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
4.	Развитие механики в XVII в.	Механика Гюйгенса.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
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».	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a> и»
6.	Механика XVIII в.	Освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона. Век Эйлера.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	Механика колебаний. Исследование колебаний струны	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	Развитие небесной механики после Ньютона.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
9.	Основные направления механики в XIX в.	Принцип наименьшего принуждения (К.Ф. Гаусс); принцип наименьшей кривизны (Г. Герц).	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	Теория движения твердых тел. Проблемы устойчивости равновесия и движения.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
11.	Развитие гидромеханики в XIX веке.	Вывод уравнений Навье – Стокса на основе корпускулярной модели жидкости и на основе континуальной модели.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	Упругий эфир как важное понятие физики XIX в.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
13.	Механика конца XIX - начала XX веков.	Аэродинамика. Теория воздухоплавания.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>

14.	Механика XX в. – начала XXI в.	Релятивистская механика. Понятие о квантовой механике. Механика и освоение космического пространства.	«История механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>
-----	--------------------------------	---	---

### 13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1.	Механика в Античности	1		2	3
2.	Механика Средневековья и Возрождения	2	1	2	5
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.		2	3	5
4.	Развитие механики в XVII в.	3		4	7
5.	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.	1	1	3	5

6.	Механика XVIII в.	1	1	2	4
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.		2	3	5
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	1	1	3	5
9.	Основные направления механики в XIX в.	2		3	5
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.		2	3	5
11.	Развитие гидромеханики в XIX веке.	1		2	3
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	2	1	4	7
13.	Механика конца XIX - начала XX веков.		2	3	5
14.	Механика XX в. - начала XXI в.	2	3	3	8
	Итого	16	16	40	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «История механики» включает лекционные занятия, практические занятия и самостоятельную работу обучающихся.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых дискуссионных вопросов, поднимаемых в механике, ключевых принципов, базовых понятий, стандартов и методологий.

Практические занятия предназначены для формирования умений и навыков, закреплённых компетенций по ОПОП. Они организовываются в виде работы на семинарах, выполнение реферата.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, разбор заданий для семинара, подготовку реферата.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать основную и дополнительную литературу по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал.

Промежуточная аттестация. В течение семестра обучающимся предлагается выполнить задания на семинарах. К промежуточной аттестации, проводимой на последнем занятии, представляется реферат.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы или проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения разработан ЗУМК «История механики», размещенный на платформе электронного университета ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6153>.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Элементы классической и релятивистской механики : учебное пособие : [16+] / сост. В. Я. Чечу-

	ев, С. В. Викулов, Л. А. Митина. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 123 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230500">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230500</a> (дата обращения: 09.11.2021). - Текст : электронный.
2	Крамаренко, Н. В. Методы подобия в механике: анализ уравнений : учебное пособие : [16+] / Н. В. Крамаренко ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 124 с. : ил., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575480">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575480</a> (дата обращения: 09.11.2021). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3570-0. - Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Расовский, М. История физики XX века : учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 182 с. : ил., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568</a> (дата обращения: 10.11.2021). - Текст : электронный.
4	Элементы классической и релятивистской механики : учебное пособие : [16+] / сост. В. Я. Чечуев, С. В. Викулов, И. М. Дзю. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 123 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230499">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230499</a> (дата обращения: 10.11.2021). - Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> .
2	Электронно-библиотечная система «Лань» (доступ осуществляется по адресу: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> )
3	ЭБС «Консультант студента» Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
4	История механики / – Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». – Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к практическим занятиям, работа над рефератом, темы которого приведены в п.20, и подготовку к промежуточной аттестации.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс «История механики» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102>, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению заданий. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине

Указанные в учебно-методическом комплексе учебные пособия и справочные материалы, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Источник
1	Григорьян, А. Т. Популярные беседы о механике / А. Т. Григорьян ; Академия наук СССР. - Москва : Наука, 1965. - 191 с. : ил. - (Научно-популярная). - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607329">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607329</a> (дата обращения: 11.11.2021). - Текст : электронный.
2	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: «История развития механики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6153">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6153</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение:**

При реализации дисциплины могут проводиться различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.), применяться дистанционные образовательные технологии в части освоения лекционного материала, самостоятельной работы по дисциплине или отдельным ее разделам.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.;
- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=26102> (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория должна быть оборудована учебной мебелью, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается переносное оборудование.

Учебная аудитория для практических занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение: ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Chrome, Яндекс.Браузер, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice).

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Механика в Античности	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания Контрольная работа</i>
2	Механика Средневековья и Возрождения	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания Контрольная работа</i>
3	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания Контрольная работа</i>
4	Развитие механики в XVII в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания Контрольная работа и их анализе</i>

5	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. - начале XVIII в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные за- дания/домашние задания Контрольная работа</i>
6	Механика XVIII в.	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Практикоориентированные за- дания/домашние задания Контрольная работа</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
		ОПК-5	ОПК-5.1	
7	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
8	Основные принципы механики в XVIII в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
9	Основные направления механики в XIX в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
10	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
11	Развитие гидромеханики в XIX веке.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
12	Развитие теории упругости в XIX веке.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
13	Механика конца XIX - начала XX веков.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
14	Механика XX в. – начала XXI в.	ОПК-3 ОПК-5	ОПК-3.1 ОПК-5.1	<i>Практикоориентированные задания/домашние задания</i> <i>Собеседование</i>
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				реферат

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Практикоориентированные задания/домашние задания*\_\_

#### *Примеры заданий*

Развитие гидромеханики в XIX веке.

Развитие гидромеханики идеальной жидкости. Г. Гельмгольц и новые направления в гидромеханике.

Методы теории аналитических функций в исследованиях движения жидкости. Неустойчивые 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.

**Описание технологии проведения.** Проводится контроль путем проверки выполненных практических работ

**Шкалы и критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Умение выделить из информационного поля материал по указанной теме , умение сформулировать главную мысль, структурировать материал и подготовить его к выступлению.
Незачтено	Не продемонстрировано умение сформулировать главную мысль, структурировать материал и подготовить его к выступлению

### Собеседование

*Пример вопросов к собеседованию «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИКИ , разделы МЕХАНИКИ»*

1. Основные разделы механики

2. Какие разделы включает механика деформируемого тела?

3. Разделы теории жидкости и газа

4. Стандартные разделы механики

5. Некоторые виды полей, рассматриваемые в механике

6. Что понимают под термином «теоретическая механика»?

7. Какие вопросы рассматриваются в статике?

8. Что изучает кинематика?

9. Что является предметом динамики?

10. Смысл Эвклидовости пространства ?

11. В чем состоит абсолютность времени?

12. Гипотеза сплошности.

**Описание технологии проведения.** Проводится контроль путем проверки правильных ответов

**Шкалы и критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Если даны правильные ответы на количество вопросов не менее 80 %
Не зачтено	Если даны неправильные или неточные ответы на количество вопросов более 20%

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Реферат

---

#### Темы рефератов:

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.
5. Архимедовская традиция в творчестве Галилея.
6. Простые машины и «Механические проблемы» Псевдо-Аристотеля (атрибуция, распространение и влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья).
7. Механика и метафизика в средневековом арабском естествознании.
8. Арабская механика в эпоху переводов (XI–XII вв.).
9. Механика и натурфилософия итальянского Возрождения.
10. Переход от качественных к количественным характеристикам в механике XIV в.
11. Представление о насильственном движении в физике Аристотеля. Его критика Иоанном Филопоном и Томасом Брадвардином.
12. Развитие теоретических представлений об импетусе и понятие инерции.
13. Проблемы движения снаряда в эпоху Античности, Средневековья и Возрождения.
14. Оксфордская и Парижская школы средневековой механики.
15. Открытие законов небесной механики от Кеплера до Лапласа.
16. Галилей о «двух новых науках».
17. Представление о плавании тел в эпоху Античности и в Новое время.
18. История исследований движения свободно падающего тела и движения тела, брошенного под углом к горизонту.
19. Проблема существования вакуума в истории механики.
20. Часы и маятник: проблемы изохронности колебаний, создание хронометра.
21. Закон всемирного тяготения. Переписка И. Ньютона и Р. Гука.
22. Теория фигуры Земли от Ньютона до Клеро.
23. Понятия движения и покоя в механике Нового времени (Галилей, Декарт, Ньютон).
24. Изгиб балки. Анализ проблемы у Галилея, Лейбница, Мариотта, Вариньона, Я. Бернулли и Кулона.
25. Анализ бесконечно малых как новый язык механики.
26. Уравнения движения в дифференциальной форме у Ньютона, Лейбница, Эйлера и Лагранжа.
27. Аналитическая механика после Ньютона. Проблемы, связанные с постановкой новых задач, и пути их решения.
28. Исследования по теории колебаний струны.
29. Исследования по теории колебаний упругого стержня и мембраны.
30. Теория движения тел переменной массы и ее роль в развитии космонавтики.
31. История создания теории подъемной силы крыла в работах Жуковского, Купы и Чаплыгина.
32. Механический эфир как основное понятие в решении задач физики XIX в.

## 33. Кинематические модели движения планет от Евдокса до Птолемея.

Реферат предоставляется в распечатанном виде и подлежит защите.

**Описание технологии проведения.** Зачет проводится в форме доклада с защитой реферата

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Полное, подробное, логически верно построенное изложение по выбранной теме. Даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Реферат не подготовлен или не выполнены требования к его оформлению, или не прошел защиту

**20.3 Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**

## ОПК-3

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какую проблему актуальной бесконечности исследовал Зенон?

- a) Проблему распада времени
- b) Проблему парадокса сфер
- c) Проблему бесконечности пространства
- d) Проблему непрерывности движения**

ЗАДАНИЕ 2. Какое понятие движения в физике Аристотеля было ошибочным?

- a) Понятие равномерного движения
- b) Понятие непрерывного движения
- c) Понятие инерциального движения
- d) Понятие натурального движения**

ЗАДАНИЕ 3. Кто из ученых был представителем прикладной и теоретической механики в Александрии?

- a) Евклид
- b) Архимед
- c) Ктесибий**
- d) Герон

ЗАДАНИЕ 4. Какую роль и значение имели трактаты Архимеда при решении теоретических проблем в Средние века и эпоху Возрождения?

- a) Развитие теории относительности
- b) Решение проблемы бесконечности
- c) Основа для математических расчетов в механике**
- d) Применение механических принципов к медицине

ЗАДАНИЕ 5. Какое влияние оказала архимедовская традиция на творчество Галилея?

- a) Развитие теории электромагнетизма
- b) Применение концепции материальной точки**
- c) Опровержение закона всемирного тяготения
- d) Упрощение способов измерения времени

ЗАДАНИЕ 6. Какая проблема связана с актуальной бесконечностью?

- a) Проблема Зенона**
- b) Проблема Аристотеля

- c) Проблема Галилея
- d) Проблема Архимеда

ЗАДАНИЕ 7. Кто предложил понятие движения в физике Аристотеля?

- a) Аристотель
- b) Зенон
- c) Евклид
- d) Архимед

ЗАДАНИЕ 8. Кто из перечисленных не является представителем прикладной и теоретической механики в Александрии?

- a) Евклид
- b) Архимед
- c) Ктесибий
- d) Папп

ЗАДАНИЕ 9. Кто рассматривал механику и математику в своих трактатах?

- a) Аристотель
- b) Зенон
- c) Архимед
- d) Галилей

ЗАДАНИЕ 10. Кто продолжил архимедовскую традицию в своем творчестве?

- a) Аристотель
- b) Евклид
- c) Галилей
- d) Зенон

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Проблема актуальной бесконечности. Парадоксы Зенона.

**Пример ответа:** Зенон выдвинул ряд парадоксальных положений, которые получили название апорий («апория» в переводе с греческого означает «затруднение», «безвыходное положение»). С их помощью он хотел доказать, что бытие едино и неподвижно, а множественность и движение не могут быть мыслимы без противоречия, и потому они не суть бытие. Первая из апорий — «Дихотомия» (что в переводе с греческого означает «деление пополам») доказывает невозможность мыслить движение. Зенон рассуждает так: чтобы пройти какое бы то ни было, пусть самое малое расстояние, надо сначала пройти его половину и т. д. без конца, поскольку любой отрезок линии можно делить до бесконечности. И в самом деле, если непрерывная величина (в данном случае — отрезок линии) мыслится как актуально данное бесконечное множество точек, то «пройти», «просчитать» все эти точки, ни в какой конечный отрезок времени невозможно.

ЗАДАНИЕ 2. Понятие движения в физике Аристотеля.

**Пример ответа:** Под движением он понимал изменение вообще, превращение возможного (потенциального) в действительное, называя это превращение особым термином «энтелехия». Механические перемещения считались одним из видов движения; их Аристотель делил на два типа: «естественные» и «насильственные». «Естественное» движение небесных тел — это круговое движение вокруг неподвижной и шарообразной Земли, «естественные» движения на самой Земле — это отвесные движения вверх и вниз абсолютно легких и абсолютно тяжелых тел. Все остальные — «насильственные» — движения происходят под действием других тел — «двигателей».

ЗАДАНИЕ 3. Прикладная и теоретическая механика в Александрии: Евклид, Архимед, Ктесибий, Герон и Папп.

**Пример ответа:** ЕВКЛИД - философ, последователь Сократа. Из сочинений Евклида до нас дошли только следующие: «Элементы геометрии», книга под заглавием «Данные», трактат по геометрической оптике и катоптрике и часть сочинения о делении площадей многоугольников. Его главная работа «Начала» содержит изложение планиметрии, стереометрии и ряда вопросов теории чисел. В аристотелевский корпус входят сочинения по логике — «Категории», «Герменевтика», «Аналитики», «Топика»; физике — «Физика», «О небе», «О возникновении и уничтожении», «Метеорология». Ктесибий - древнегреческий изобретатель, математик и механик, его считают «отцом пневматики». ГЕРОН - ученый, работавший в Александрии. Автор работ, в которых систематически изложены основные достижения античного мира в области прикладной механики. В «Пневматике» Герон описал различные механизмы, приводимые в движение нагретым или сжатым

воздухом или паром. В «Механике» Герон описал пять простейших машин: рычаг, ворот, клин, винт и блок. ПАПП - математик, автор труда «Математическое собрание» в 8-ми книгах, из которых дошли до нас последние 6. Первые 2 книги были посвящены арифметике; 3-5-я – в основном геометрии; 6-я – астрономии; 7-я содержит комментарии к сочинениям Аполлония Пергского, в том числе «Коническим сечениям», и представляет собрание вспомогательных предложений, необходимых для решения задач на построение; 8-я посвящена механике, учению о центре тяжести и о наклонной плоскости и задаче приведения в движение данной тяжести данной силой с помощью зубчатых колес, находящихся в известных взаимных отношениях к диаметрам.

**ЗАДАНИЕ 4.** Механика и математика в трактатах Архимеда. Их роль и значение при решении теоретических проблем в Средние века и эпоху Возрождения.

**Пример ответа:** Научные труды Архимеда находили применение в общественной практике. Многие технические достижения того времени связаны с его именем. Ему принадлежат многочисленные изобретения: так называемый «архимедов винт» (устройство для подъема воды на более высокий уровень), различные системы рычагов, блоков, полиспастов и винтов для поднятия больших тяжестей, военные метательные машины. Первый перевод трудов Архимеда был сделан в 1543 году — в том же году, когда вышел в свет основополагающий труд Николая Коперника, совершившего переворот в миропонимании. XIII век характерен для европейской науки началом эксперимента и дальнейшей разработкой статики Архимеда. Здесь наиболее существенный прогресс был достигнут группой ученых Парижского университета во главе с *Иорданом Неморарием* (вторая половина XIII в.). Они развили античное учение о равновесии простых механических устройств, решив задачу, с которой античная механика справиться не могла, — задачу о равновесии тела на наклонной плоскости.

**ЗАДАНИЕ 5.** Архимедовская традиция в творчестве Галилея.

**Пример ответа:** Галилей показал, что этот принцип Аристотеля (хотя и согласуется с нашим повседневным опытом) является ошибочным. Вместо него Галилей сформулировав совершенно иной принцип, получивший впоследствии наименование принципа инерции: тело либо находится в состоянии покоя, либо движется, не изменяя направления и скорости своего движения, если на него не производится какого-либо внешнего воздействия. Он установил, что скорость свободного падения тел не зависит от их массы (как думал Аристотель), а пройденный падающим телом путь пропорционален квадрату времени падения. Галилей открыл, что траектория брошенного тела, движущегося под воздействием начального толчка и земного притяжения, является параболой. Галилею принадлежит экспериментальное обнаружение весомости воздуха, открытие законов колебания маятника, немалый вклад в разработку учения о сопротивлении материалов.

ОПК-5

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 11.** Какая работа Псевдо-Аристотеля оказала влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья?

- a) "Механические проблемы"
- b) "Законы движения"
- c) "Математическая механика"
- d) "Кинематические модели"

**ЗАДАНИЕ 12.** Что сочеталось в средневековом арабском естествознании?

- a) Механика и метафизика
- b) Астрономия и Биология
- c) Математика и Химия
- d) Геология и Ботаника

**ЗАДАНИЕ 13.** В какую эпоху происходят переводы арабской механики?

- a) XI-XII вв.
- b) IV-V вв.
- c) XVII-XVIII вв.
- d) XIX-XX вв.

**ЗАДАНИЕ 14.** Что связано с механикой и натурфилософией итальянского Возрождения?

- a) Разработка колесниц
- b) Изучение воздушных шаров
- c) Развитие гидравлики
- d) Исследования по анатомии

ЗАДАНИЕ 15. Какой период связан с переходом от качественных к количественным характеристикам в механике?

- а) XV в.
- б) XVIII в.
- в) XIX в.
- г) XX в.

ЗАДАНИЕ 16. Кто из ученых разработал теорию изгиба балки?

- а) Галилей
- б) Лейбниц
- в) Мариотт
- г) Вариньон

ЗАДАНИЕ 17. Какой ученый предложил анализ бесконечно малых как новый язык механики?

- а) Галилей
- б) Лейбниц
- в) Мариотт
- г) Вариньон

ЗАДАНИЕ 18. Кто из ученых разработал уравнения движения в дифференциальной форме?

- а) Ньютон
- б) Лейбниц
- в) Эйлер
- г) Лагранж

ЗАДАНИЕ 19. Какая проблема возникла после теории Ньютона в аналитической механике?

- а) Новые задачи, требующие нового подхода
- б) Затруднения с формулировкой уравнений движения
- в) Недостаточная точность результатов
- г) Постоянное противоречие с опытом

ЗАДАНИЕ 20. Кто из ученых занимался исследованиями по теории колебаний струны?

- а) Мариотт
- б) Вариньон
- в) Я. Бернулли
- г) Кулон

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 6. Простые машины и «Механические проблемы» Псевдо-Аристотеля (атрибуция, распространение и влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья).

ЗАДАНИЕ 7. Механика и метафизика в средневековом арабском естествознании.

ЗАДАНИЕ 8. Арабская механика в эпоху переводов (XI—XII вв.).

ЗАДАНИЕ 9. Механика и натурфилософия итальянского Возрождения.

ЗАДАНИЕ 10. Переход от качественных к количественным характеристикам в механике XIV в.

### Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно;
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно.