

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

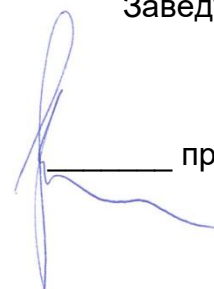
**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

18.05.2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.36 Методика преподавания математики и 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:**  
Спорыхин Анатолий Николаевич, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ, [spor@amm.vsu.ru](mailto:spor@amm.vsu.ru)
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ протокол № 8 15.04.2022
- 8. Учебный год:** 2025 - 2026                      **Семестр(-ы):** 8

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у бакалавров навыков педагогической работы и применение ее в области механики.

Задачи учебной дисциплины: обучение студентов методикам преподавания математики и механики, а также использованию знаний по математическим и механическим дисциплинам, читаемых по направлению механика и математическое моделирование.

**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-5	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-5.1	Может грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики	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-5.2	Использует в педагогической деятельности научные основы знаний 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
		ОПК-5.3	Популярно и доступно излагает научные основы знаний в сфере механики и математического моделирования для аудитории различного уровня	Знать: основные методики построения задач механики деформируемого твердого тела  Уметь: применять методы решения проблемных ситуаций и проблем  Владеть: современными методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний механики деформируемого твердого тела, фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук

**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
Аудиторные занятия	32	2
		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	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</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.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	Научная революция XVI—XVII вв. Кризис теоретической астрономии.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
4.	Развитие механики в XVII в.	Картезианская картина мира. Представление о свете.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
5.	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.	Развитие статики в конце XVII — начале XVIII в.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
6.	Механика XVIII в.	Гидродинамика Д. Бернулли.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	Механика твердого тела. Исследования Л. Эйлера	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Принцип наименьшего действия.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
9.	Основные направления механики в XIX в.	Промышленный переворот конца XVIII—XIX в.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теории устойчивости.	Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики. Геометрические методы в механике. «Начала статики» Л. Пуансо. Исследование относительного движения (Г. Кориолис). Маятник Фуко.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
11.	Развитие гидромеха-	Развитие гидромеханики идеальной жидкости.	Методика препода-

	ники в XIX веке.		вания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	Понятие о напряженном состоянии.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
13.	Механика конца XIX – начала XX веков.	Механика тел переменной массы	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
14.	Механика XX в. – начала XXI в.	Газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
1.	Механика в Античности	Представление о сложном движении: кинематические схемы Евдокса, Гиппарха и Птолемея. Геоцентрическая система мира. Механика поздней античности.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
2.	Механика Средневековья и Возрождения	Леонардо да Винчи как механик. Итальянская натурфилософия.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	Развитие гелиоцентрической теории в трудах И. Кеплера и Г. Галилея. Механика Галилея.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
4.	Развитие механики в XVII в.	Механика Гюйгенса.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</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».	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
6.	Механика XVIII в.	Освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона. Век Эйлера.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	Механика колебаний. Исследование колебаний струны	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	Развитие небесной механики после Ньютона.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
9.	Основные направления механики в XIX в.	Принцип наименьшего принуждения (К.Ф. Гаусс); принцип наименьшей кривизны (Г. Герц).	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и тео-	Теория движения твердых тел. Проблемы устойчивости равновесия и движения.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/cou">https://edu.vsu.ru/cou</a>

	рия устойчивости.		rse/view.php?id=8272
11.	Развитие гидромеханики в XIX веке.	Вывод уравнений Навье — Стокса на основе корпускулярной модели жидкости и на основе континуальной модели.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	Упругий эфир как важное понятие физики XIX в.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
13.	Механика конца XIX – начала XX веков.	Аэродинамика. Теория воздухоплавания.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>
14.	Механика XX в. – начала XXI в.	Релятивистская механика. Понятие о квантовой механике. Механика и освоение космического пространства.	Методика преподавания математики и механики, <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1.	Механика в Античности	1	1	3	5
2.	Механика Средневековья и Возрождения	1	1	3	5
3.	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	1	2	3	6
4.	Развитие механики в XVII в.	1	1	3	5
5.	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.	1	1	3	5
6.	Механика XVIII в.	1	1	3	5
7.	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	1	2	3	6
8.	Основные принципы механики в XVIII в.	1	1	3	5
9.	Основные направления механики в XIX в.	1	1	3	5
10.	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	2	1	3	6
11.	Развитие гидромеханики в XIX веке.	1	1	3	5
12.	Развитие теории упругости в XIX веке.	1	1	3	5
13.	Механика конца XIX – начала XX веков.	1	1	2	4
14.	Механика XX в. – начала XXI в.	2	1	2	5
	Итого	16	16	40	72

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

Освоение дисциплины «Методика преподавания математики и 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 «Методика преподавания математики и механики», размещённый на платформе электронного университета ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272>

## 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. Чечуев, 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
-------	----------

5	Электронная библиотека ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
6	«Университетская библиотека online» <a href="https://biblioclub.lib.vsu.ru/">https://biblioclub.lib.vsu.ru/</a>
7	ЭБС «Лань» <a href="https://lanbook.lib.vsu.ru/">https://lanbook.lib.vsu.ru/</a>
8	ЭБС «Консультант студента» МедФарм <a href="https://studmedlib.lib.vsu.ru/">https://studmedlib.lib.vsu.ru/</a>
9	ЭБ «Mylibrary» <a href="https://mylibrary.lib.vsu.ru/Home.aspx">https://mylibrary.lib.vsu.ru/Home.aspx</a>
10	Методика преподавания математики и механики / А.Н. Спорыхин. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</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, 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	Методика преподавания математики и механики / А.Н. Спорыхин. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</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 (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-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
2	Механика Средневековья и Возрождения	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
3	Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
4	Развитие механики в XVII в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
5	Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
6	Механика XVIII в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
7	Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
8	Основные принципы механики в XVIII в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
9	Основные направления механики в XIX в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
10	Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
11	Развитие гидромеханики в XIX веке.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
12	Развитие теории упругости в XIX веке.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
13	Механика конца XIX – начала XX веков.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар



14	Механика XX в. – начала XXI в.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Семинар
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:

#### Семинарские задания

Примерные задания для семинара:

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.

**Описание технологии проведения.** Проводится на основе беседы на практических занятиях по указанным темам.

#### Шкалы и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Активность, умение выделить главную мысль, беседы на семинаре
Незачтено	Неумение выделить главную мысль, пассивное участие на семинаре

### 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.

**Описание технологии проведения** Реферат предоставляется в распечатанном виде и подлежит защите.

### **Шкалы и критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Полное, подробное, логически верно построенное изложение по выбранной теме. Даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы. Активная работа на семинарах в течение семестра.
Незачтено	Отсутствие реферата по выбранной теме. Не достаточная работа на семинарах в течение семестра.

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

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

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?

- a) XV в.
- b) XVIII в.
- c) **XIX в.**
- d) XX в.

ЗАДАНИЕ 16. Кто из ученых разработал теорию изгиба балки?

- a) Галилей
- b) Лейбниц
- v) **Мариотт**
- г) Вариньон

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

- a) Галилей
- б) **Лейбниц**
- v) Мариотт
- г) Вариньон

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

- a) Ньютон
- б) Лейбниц
- v) **Эйлер**
- г) Лагранж

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

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

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

- a) **Мариотт**
- б) Вариньон
- v) Я. Бернулли
- г) Кулон

открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Проблема актуальной бесконечности. Парадоксы Зенона.

ЗАДАНИЕ 2. Понятие движения в физике Аристотеля.

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

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

ЗАДАНИЕ 5. Архимедовская традиция в творчестве Галилея.

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.