

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

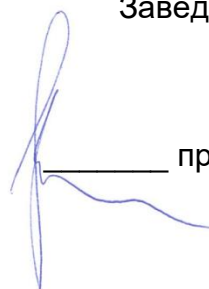
**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

22.03.2024г.



**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:**  
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 №5 от 22.03.2024
- 8. Учебный год:** 2027 - 2028 **Семестр:** 8

### 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-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.<br>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.<br>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<br>Уметь: логически верно подготовить и представить публичное сообщение<br>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 | Знать: основные методики построения задач механики деформируемого твердого тела<br><br>Уметь: применять методы решения проблемных ситуаций и проблем<br><br>Владеть: современными методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на   |

|  |  |  |                   |  |
|--|--|--|-------------------|--|
|  |  |  | различного уровня | 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<br>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  | 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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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 теория 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,<br><a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a> |
| 11. | Развитие гидромеханики в XIX веке.   | Развитие гидромеханики идеальной жидкости.   | Методика преподавания математики и механики,<br><a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272</a> |

|                                |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
|                                |   |   | hp?id=8272  |
| 12.                            | Развитие теории упругости в XIX веке.                 | Понятие о напряженном состоянии.  | Методика преподавания математики и механики,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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,<br><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                            | Переписка с Робертом Гуком относительно траектории падающего тела и история   | Методика преподавания   |

|     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
|     | механики в конце XVII в. – начале XVIII в.   | возникновения «Математических начал натуральной философии».   | 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 теория устойчивости. | Теория движения твердых тел. Проблемы устойчивости равновесия и движения.                                 | 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 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> |

|     |                                       |   |   |
|-----|---------------------------------------|---|---|
|     |                                       |   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8272">hp?id=8272</a>   |
| 13. | Механика конца XIX – начала XX веков. | Аэродинамика. Теория воздухоплавания.   | Методика преподавания математики и механики,<br><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,<br><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      |              | 3                      | 4     |
| 2.    | Механика Средневековья и Возрождения   | 1      | 1            | 3                      | 5     |
| 3.    | Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея.  |        | 1            | 4                      | 5     |
| 4.    | Развитие механики в XVII в.  | 1      |              | 4                      | 5     |
| 5.    | Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.                          | 1      | 1            | 4                      | 6     |
| 6.    | Механика XVIII в.  | 1      | 1            | 3                      | 5     |
| 7.    | Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.                                  |        | 1            | 4                      | 5     |
| 8.    | Основные принципы механики в XVIII в.  | 1      | 1            | 4                      | 6     |
| 9.    | Основные направления механики в XIX в.   | 1      |              | 4                      | 5     |
| 10.   | Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости. |        | 1            | 4                      | 5     |
| 11.   | Развитие гидромеханики в XIX веке.   | 1      |              | 3                      | 4     |
| 12.   | Развитие теории упругости в XIX веке.  | 1      | 1            | 4                      | 6     |
| 13.   | Механика конца XIX – начала XX веков.  |        | 1            | 4                      | 5     |
| 14.   | Механика XX в. – начала XXI в.   | 1      | 1            | 4                      | 6     |

|       |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|
| Итого | 10 | 10 | 52 | 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, закрепленных компетенций по ОПОП. Они организуются 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», 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. 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 / Ю.В. Малыгина. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6153">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6153</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     | Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: «Методика преподавания математики и 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 (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. Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

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 Античности в                                 | ОПК-5          | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3       | Семинар            |
| 2     | Механика Средневековья и Возрождения и                | ОПК-5          | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3       | Семинар            |
| 3     | Механика XVII в. Небесная механика. Механика Галилея. | ОПК-5          | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3       | Семинар            |
| 4     | Развитие механики в XVII в.                           | ОПК-5          | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3       | Семинар            |

|  |  |       |                               |         |
|--|--|-------|-------------------------------|---------|
| 5  | Механика Ньютона. Развитие механики в конце XVII в. – начале XVIII в.                          | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 6  | Механика XVIII в.  | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 7  | Развитие механики твердого тела и теории колебаний в XVIII в.                                  | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 8  | Основные принципы механики в XVIII в.  | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 9  | Основные направления механики в XIX в.   | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 10   | Развитие основных методов механики в XIX в. Теория движения твердых тел и теория устойчивости. | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 11   | Развитие гидромеханики в XIX веке.   | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 12   | Развитие теории упругости в XIX веке.  | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 13   | Механика конца XIX – начала XX веков.  | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| 14   | Механика XX в. – начала XXI в.   | ОПК-5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | Семинар |
| Промежуточная аттестация<br>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

---

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Описание технологии проведения. Средство контроля, организованное как выступление студента на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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.

Критерии оценки по семинарам

| 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

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Описание технологии проведения. Средство контроля, организованное как выступление студента на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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.

| Оценка    | Критерии оценок  |
|-----------|--|
| Зачтено   | Полное, подробное, логическое 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 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ:

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

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
- c) Мариотт
- d) Вариньон

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

- a) Галилей
- b) Лейбниц
- c) Мариотт
- d) Вариньон

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

- a) Ньютон
- b) Лейбниц
- c) Эйлер
- d) 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 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.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.