




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


---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Озерова Г.П.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«24» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
механики и математического моделирования  
(название кафедры)

  
(подпись) Бочарова А.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«23» июня 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

История механики

**Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»**

профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2  
лекции 36 час.  
практические занятия - час.  
лабораторные работы - час.  
в том числе с использованием МАО лек.4 /пр. 0 /лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект -  
зачет -  
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ от 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механики и математического моделирования, протокол № 9 от «23» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой Бочарова А.А.  
Составитель : ст. преподаватель Голобокова Н.Ю.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### **«История механики»**

Дисциплина «История механики» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов» и является дисциплиной выбора вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.В.ДВ.1.2).

Трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), и самостоятельная работа студентов (36 часов, из них 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина «История механики» логически связана с дисциплинами «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Экспериментальные исследования механических процессов в особых условиях».

**Цель дисциплины:** развитие у студентов интереса к избранной специальности, раскрытие перспективы и направлений будущей профессиональной деятельности, а также подготовка к освоению последующих специальных дисциплин.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить с существующими уровнями образования и требованиями к аттестации в вузах.
- предоставить обзорную информацию о механике как будущей специальности.
- дать представление об информационных технологиях, методах моделирования, используемых в прикладной механике.

Для успешного изучения дисциплины «История механики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- умение выступать устно и письменно о результатах своего исследования с использованием компьютерных средств и технологий (текстовые и графические редакторы, презентации);
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОПК-3</b></p> <p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития творческой инженерной мысли и современных направлений развития науки техники и технологии;</li> <li>- место прикладной механики в современном производстве и научных исследованиях;</li> <li>- выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в формировании инженерного мышления;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать научно-технический материал;</li> <li>- применять полученные знания о механизмах возникновения и разрешения многих производственных</li> </ul>

		задач на основе определения своей активной жизненной позиции.
	Владеет	навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.
<b>ОПК-4</b> способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	знает	- организацию библиотечных каталогов и картотек;  - методы поиска информации в сети Интернет;  - основные информационные ресурсы, где размещаются материалы, необходимые в профессиональной деятельности
	умеет	подбирать и анализировать литературные источники в области профессиональной деятельности
	владеет	- навыками составления библиографических ссылок;  - навыками работы с библиотечными каталогами и картотеками;  - навыками работы с основными поисковыми интернет-системами;  - навыками работы с информационными системами «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» и др.
<b>ПК-3</b> готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических,	Знает	сущность и социальную значимость своей будущей профессии
	Умеет	- выполнять элементарные технологические лабораторные исследования;  - описывать результаты лабораторных исследований

математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Владеет	навыками работы с современными средствами и приборами для проведения экспериментальных исследований
--	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История механики» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции -презентации, обсуждение докладов.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Тема 1. Механика в Античности. (4 час.)**

Система Аристотеля. Механика Архимеда. Представление о сложном движении. Механика поздней античности

### **Тема 2. Механика Средневековья и Возрождения (4 час.)**

Механика на средневековом Востоке. Европейская механика в эпоху позднего Средневековья. Европейская механика в эпоху Возрождения

### **Тема 3. Научная революция XVI-XVII веков (4 час.)**

Развитие теоретической астрономии. Становление гелиоцентрической системы мира и основные достижения механики Галилея

### **Тема 4. Механика XVIII века (4 час.)**

Освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона. Развитие гидромеханики после Ньютона. Механика твердого тела. Механика колебаний

### **Тема 5. Динамика твердого тела (4 час.)**

Принцип виртуальных перемещений. Принцип Даламбера. Принцип наименьшего действия. Развитие небесной механики после Ньютона

### **Тема 6. Механика в XIX веке (6 час.)**

Промышленный переворот конца XVIII—XIX в. Основные направления механики в XIX в. Вариационные принципы. Проблемы устойчивости равновесия и движения. Развитие гидромеханики идеальной жидкости

### **Тема 7. Механика в XX веке(6 час.)**

Возникновение новых дисциплин: газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем. Релятивистская механика. Понятие о квантовой механике. Механика и освоение космического пространства

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.**

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «История механики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

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

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

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

	ины						
1	Темы лекций 1-3	ОПК-3, ОПК-4,	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития творческой инженерной мысли и современных направлений развития науки техники и технологии;</li> <li>- место прикладной механики в современном производстве и научных исследованиях;</li> <li>- выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в формировании инженерного мышления;</li> </ul>	Собеседование УО-1 вопросы 1-32	вопросы к экзамену 1-18		
			<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать научно-технический материал;</li> <li>- применять полученные знания о механизмах возникновения и разрешения многих производственных задач на основе определения своей активной жизненной позиции.</li> </ul>			Обсуждение доклада УО-3 Темы докладов 1-15	вопросы к экзамену 1-18
			<p>Владеет:</p> <p>навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.</p>				
2	Темы лекций 4-7	ОПК-4, ПК-3	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию библиотечных каталогов и картотек;</li> <li>- методы поиска</li> </ul>	Собеседование УО-1 вопросы 33-64	вопросы к экзамену 19 - 39		



			<p>информации в сети Интернет;</p> <p>- основные информационные ресурсы, где размещаются материалы, необходимые в профессиональной деятельности</p>		
			<p>Умеет:</p> <p>подбирать и анализировать литературные источники в области профессиональной деятельности</p>	<p>Обсуждение доклада УО-3 темы докладов 16-31</p>	<p>вопросы к экзамену 19 - 39</p>
			<p>Владеет:</p> <p>- навыками составления библиографических ссылок;</p> <p>- навыками работы с библиотечными каталогами и картотеками;</p> <p>- навыками работы с основными поисковыми интернет-системами;</p> <p>- навыками работы с информационными системами «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» и др.</p>		<p>задачи к экзамену 1-37</p>

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

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Дискретная математика : учебно-методический комплекс / А. А. Бочарова, И. Л. Елисеенко, Г. Ю. Дмух ; Дальневосточный государственный технический университет –Владивосток: изд-во Дальневосточного технического университета. – 2008.- 143 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383216&theme=FEFU>
2. Бочарова А.А. Вычислительная математика: учебно-методический комплекс : учебное пособие для вузов / А. А. Бочарова, Е. П. Луппова, А. А. Ратников ; [под ред. А. А. Бочаровой] ; Дальневосточный государственный технический университет. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. – 174 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384813&theme=FEFU>
3. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. Учебное пособие/ Саталкина Л.В., Пеньков В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкийгосударственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 97с.  
<http://www.iprbookshop.ru/22880>
4. Золотарев А.А. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с.  
<http://znanium.com/catalog/product/556187>
5. Косенко И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с. <http://znanium.com/catalog/product/254463>

6. Кильдишов В.Д. Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс]/ Кильдишов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.— 160 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/64925.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/507377>

2. Козлов, В. В. Избранные работы по математике, механике и математической физике [Электронный ресурс] / В. В. Козлов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. — 674 с. — 978-5-93972-799-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16525.html>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники <http://elementy.ru>
2. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru) – сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов.
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
4. <http://www.auditorium.ru> – сайт «Российское образование».
5. <http://www.rating.fio.ru> – сайт Федерации Интернет-образования.
6. <http://www.netlibrary.com> – Сетевая библиотека.
7. <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная библиотека.
8. <http://www.mysopromat.ru/cgi-bin/index.cgi> -сайт «Мой сопромат», на сайте размещены учебные курсы, статьи, полнотекстовые версии книг по механике, научные статьи.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного изучения дисциплины «История механики» студенту необходимо:

1. При подготовке к лекции изучить конспект предыдущей лекции, а также при необходимости теоретический материал,
2. На лекционном занятии тщательно конспектировать теоретический материал, участвовать в обсуждении, задавать вопросы.
3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере.
4. Самостоятельную работу организовывать в соответствии с графиком выполнения самостоятельной работы, приведенном в приложении 1.

**Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций, изучаются и книги из списка основной и дополнительной литературы. Литературу по курсу можно изучать в библиотеке, брать книгу на дом или читать ее на компьютере (если это электронный ресурс). Полезно использовать несколько учебников, однако желательно придерживаться рекомендации преподавателя по выбору книг по каждому разделу. Не рекомендуется «заучивать» материал, желательно добиться понимания изучаемой темы дисциплины, а затем использовать изученный материал для реализации программ. Кроме того, очень полезно выявить тенденции развития той или иной технологии разработки, выделить для себя направления дальнейшего изучения материала, для достижения более продвинутого уровня изучения дисциплины.

**Рекомендации по подготовке к экзамену.** Успешная подготовка к экзамену включает, с одной стороны, добросовестную работу в течение семестра, выполнение всех заданий преподавателя, а с другой – правильную

организацию процесса непосредственной подготовки. При подготовке к экзамену необходимо освоить теорию: разобрать определения всех понятий, повторить пройденный учебный материал. Затем рассмотреть примеры и самостоятельно реализовать задания из каждой темы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия по дисциплине включают лекции.

Для проведения лекционных занятий с использованием методов активного обучения необходима аудитория со следующим оборудованием:

Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем,  
Extron SI 3CT LP (пара)

Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS  
TAM 201 Standart III

Документ-камера AVervision CP355AF

Комплект удлинителей DVI по витой паре (передатчик/приёмник),  
Extron DVI 201 Tx/Rx

Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO

Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW  
122 G3 в составе речевого приёмника EM 100 G3, передатчика SK 100 G3,  
петличного микрофон ME 4 с ветрозащитой и антенн (2 шт.)

Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen,  
1280x800

Расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48

Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718

Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4

Усилитель мощности, Extron XPA 2001-100V

Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC

Шкаф настенный 19" 7U, Abacom VSP-W960SG60

Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см черная кайма  
сверху, размер рабочей области 236x147 см



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «История механики»**

**Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»**

Профиль подготовки: «Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем и процессов»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-9 неделя	Собеседование по темам 1-3	1 час	УО-1
2	1-9 неделя	Обсуждение доклада по темам 1-3	3 час	УО-3
4	9-17 неделя	Собеседование по темам 4-7	1 час	УО-1
5	9-17 неделя	Обсуждение доклада по темам 4-7	4 час	УО-3
7	5-18	Подготовка к сдаче экзамена	27 часов	Экзамен
		<b>Итого:</b>	<b>36 часов</b>	

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

#### Собеседование

Осуществляется преподавателем по завершению изучения каждого раздела. Вопросы приведены в приложении 2. Для подготовки используется основная и дополнительная литература по дисциплине «История механики»

#### Обсуждение докладов

Осуществляется преподавателем по завершению изучения каждого раздела. Темы докладов приведены в приложении 2. Для подготовки используется основная и дополнительная литература по дисциплине «История механики»

#### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает задания, подготовку к устным опросам, подготовку к докладу. Критерии оценки каждого вида работы приведены в приложении 2.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «История механики»**

**Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика**

**Профиль подготовки: «Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем и процессов»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОПК-3</b></p> <p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития творческой инженерной мысли и современных направлений развития науки техники и технологии;</li> <li>- место прикладной механики в современном производстве и научных исследованиях;</li> <li>- выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в формировании инженерного мышления;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать научно-технический материал;</li> <li>- применять полученные знания о механизмах возникновения и разрешения многих производственных задач на основе определения своей активной жизненной позиции.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.</li> </ul>
<p><b>ОПК-4</b></p> <p>способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности</p>	знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию библиотечных каталогов и картотек;</li> <li>- методы поиска информации в сети Интернет;</li> <li>- основные информационные ресурсы, где размещаются материалы, необходимые в профессиональной деятельности</li> </ul>
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>подбирать и анализировать литературные источники в области профессиональной деятельности</li> </ul>
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления библиографических ссылок;</li> <li>- навыками работы с библиотечными каталогами и картотеками;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с основными поисковыми интернет-системами;</li> <li>- навыками работы с информационными системами «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» и др.</li> </ul>
<p><b>ПК-3</b></p> <p>готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям</p>	Знает	сущность и социальную значимость своей будущей профессии
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять элементарные технологические лабораторные исследования;</li> <li>- описывать результаты лабораторных исследований</li> </ul>
	Владеет	навыками работы с современными средствами и приборами для проведения экспериментальных исследований

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы лекций 1-3	ОПК-3, ОПК-4,	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития творческой инженерной мысли и современных направлений развития науки техники и технологии;</li> <li>- место прикладной механики в современном производстве и научных исследованиях;</li> <li>- выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в формировании инженерного мышления;</li> </ul>	Собеседование УО-1 вопросы 1-32	вопросы к экзамену 1-18

			<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать научно-технический материал;</li> <li>- применять полученные знания о механизмах возникновения и разрешения многих производственных задач на основе определения своей активной жизненной позиции.</li> </ul>	Обсуждение доклада УО-3 Темы докладов 1-15	вопросы к экзамену 1-18
			<p>Владеет:</p> <p>навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.</p>		задачи к экзамену 1-37
2	Темы лекций 4-7	ОПК-4, ПК-3	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию библиотечных каталогов и картотек;</li> <li>- методы поиска информации в сети Интернет;</li> <li>- основные информационные ресурсы, где размещаются материалы, необходимые в профессиональной деятельности</li> </ul>	Собеседование УО-1 вопросы 33-64	вопросы к экзамену 19 - 39
			<p>Умеет:</p> <p>подбирать и анализировать литературные источники в области профессиональной деятельности</p>		Обсуждение доклада УО-3 темы докладов 16-31
			<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления библиографических</li> </ul>		задачи к экзамену 1-37

			<p>ссылки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с библиотечными каталогами и картотеками;</li> <li>- навыками работы с основными поисковыми интернет-системами;</li> <li>- навыками работы с информационными системами «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» и др.</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p><b>ОПК-3</b></p> <p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития творческой инженерной мысли и современных направлений развития науки техники и технологии;</li> <li>- место прикладной механики в современном производстве и научных исследованиях;</li> <li>- выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в формировании инженерного мышления;</li> </ul>	Знание истории механики и понимания развития ее основных проблем, а также понимание роли механики в возникновении научного знания	Представление об истории возникновения и развития механики как научной дисциплины
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать научно-технический материал;</li> <li>- применять полученные знания о механизмах возникновения и разрешения многих производственных задач на основе определения своей активной жизненной позиции.</li> </ul>	Способность использовать информационно-поисковые системы.. Содержание конспекта и техника конспектирования. Систематизация и анализ материала	Способность применять основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации
	Владе	навыками решения задач	Способность	Способность

	ет	профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.	применять методы, законы естествознания для решения практических задач	представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<b>ОПК-4</b> способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	знает	- организацию библиотечных каталогов и картотек;  - методы поиска информации в сети Интернет;  - основные информационные ресурсы, где размещаются материалы, необходимые в профессиональной деятельности	Знание методики информационного поиска, библиографического описания документа, Требования к обзору литературы	Способность использования информационных технологий для обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации
	умеет	подбирать и анализировать литературные источники в области профессиональной деятельности	Умение работать с электронными каталогами библиотеки, информационными ресурсами	Умение работать с методической литературой как источником формирования багажа знаний и навыков своей будущей профессии
	владеет	- навыками составления библиографических ссылок;  - навыками работы с библиотечными каталогами и картотеками;  - навыками работы с основными поисковыми интернет-системами;  - навыками работы с информационными системами «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» и др.	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Способность эффективно использовать электронные учебные и научные базы данных для решения задач учебной и будущей профессиональной деятельности
<b>ПК-3</b> готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области	Знает	сущность и социальную значимость своей будущей профессии	Знает основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития прикладной механики, а также смежных областей науки и техники	Знает основы планирования исследований, сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, обработки, анализа и представления результатов исследований в виде отчетов, докладов,

прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Умеет	- выполнять элементарные технологические лабораторные исследования; - описывать результаты лабораторных исследований	Умение использовать приемы организации элементарных исследовательских и лабораторных работ, управления коллективом	презентаций Умение вести лабораторный журнал, строить схемы, таблицы, графики.
	Владеет	навыками работы с современными средствами и приборами для проведения экспериментальных исследований	Способность к постановке и решению экспериментальных задач. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	Регистрация, первичное представление и систематизация экспериментальных данных. Статистическая обработка первичных экспериментальных данных. Погрешности прямых и косвенных измерений

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Методические материалы по проведению экзамена**

**Цель** – оценка качества усвоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.

**Процедура** - проводится в форме собеседования с преподавателем во время экзаменационной сессии (экзамен). Студент получает экзаменационный билет и время на подготовку. По итогам экзамена выставляется оценка по традиционной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Содержание** представляет перечень примерных вопросов к экзамену.

**Правила проведения экзамена:** после завершения подготовки ответа или по истечении отведенного для этого времени обучающийся докладывает преподавателю о готовности и с его разрешения или по его вызову отвечает на поставленные в билете вопросы. Не рекомендуется прерывать обучающегося во время ответа (исключение – ответ не по существу вопроса).

По окончании ответа на вопросы билета преподаватель может задавать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

После завершения ответа обучающийся сдает преподавателю билет и листы с конспектом (тезисами) ответа. Преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Если обучающийся отказался от ответа на вопросы билета, ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Выход обучающегося из аудитории во время подготовки к ответу по билету может быть разрешен преподавателем в исключительном случае не более одного раза. При этом обучающийся обязан перед выходом из аудитории сдать материалы ответа преподавателю.

По решению преподавателя обучающемуся, пользующемуся на экзамене неразрешенными материалами и записями, а также нарушающему установленные правила поведения на экзамене, могут быть заданы дополнительные вопросы по любым из вынесенных на экзамен материалам.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации Перечень экзаменационных вопросов**

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. Представление о насильственном движении в физике Аристотеля. Его критика Иоанном Филопоном и Томасом Брадвардином.
10. Развитие теоретических представлений об импетусе и понятие инерции.
11. Оксфордская и Парижская школы средневековой механики.
12. Открытие законов небесной механики от Кеплера до Лапласа.
13. Галилей о «двух новых науках».
14. Представление о плавании тел в эпоху Античности и в Новое время.
15. История исследований движения свободно падающего тела и движения тела, брошенного под углом к горизонту.
16. Проблема существования вакуума в истории механики.
17. Часы и маятник: проблемы изохронности колебаний, создание хронометра.
18. Закон всемирного тяготения. Переписка И. Ньютона и Р. Гука.
19. Теория фигуры Земли от Ньютона до Клеро.
20. Изгиб балки. Анализ проблемы у Галилея, Лейбница, Мариотта, Вариньона, Я. Бернулли и Кулона.
21. Анализ бесконечно малых как новый язык механики. Представление о неделимых у Галилея и Кавальери. Уравнения движения в дифференциальной форме у Ньютона, Лейбница, Эйлера и Лагранжа.
22. Законы сохранения. Поиск инвариантов движения.
23. Системы с неголономными связями. Теоретические подходы и практические приложения.
24. Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики у Пуассона, Гамильтона, Якоби и Остроградского.
25. Теория движения тел переменной массы и ее роль в развитии космонавтики.



26. История создания теории подъемной силы крыла в работах Жуковского, Купы и Чаплыгина.
27. Аналитическая механика после Ньютона. Проблемы, связанные с постановкой новых задач, и пути их решения.
28. Механический эфир как основное понятие в решении задач физики XIX в.
29. Проблемы движения снаряда в эпоху Античности, Средневековья и Возрождения.
30. Кинематические модели движения планет от Евдокса до Птолемея.
31. Понятия движения и покоя в механике Нового времени (Галилей, Декарт, Ньютон).
32. История представлений о сущности тяготения от Аристотеля до Эйнштейна.
33. Механика и натурфилософия итальянского Возрождения.
34. Проблема равновесия на наклонной плоскости в истории механики.
35. Переход от качественных к количественным характеристикам в механике XIV в.
36. Вариационные принципы механики (XVIII в.).
37. Вариационные принципы механики (XIX в.).
38. Методологические проблемы механики на рубеже XIX и XX вв. (Больцман, Герц, Дюэм, Мах, Пуанкаре).
39. Основные этапы развития теории устойчивости.

### **Перечень типовых экзаменационных задач**

1. Капля дождя при скорости ветра  $v = 11$  м/с падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали. Определить, при какой скорости ветра  $v_2$  капля будет падать под углом  $\beta = 45^\circ$ .
2. Два автомобиля, выехав одновременно из одного пункта, движутся прямолинейно в одном направлении. Зависимость пройденного ими пути

задается уравнениями  $s_1 = At + Bt^2$  и  $s_2 = Ct + Dt^2 + Ft^3$ . Определить относительную скорость автомобилей

3. Велосипедист проехал первую половину времени своего движения со скоростью  $v_1 = 16$  км/ч, вторую половину времени — со скоростью  $v_2 = 12$  км/ч. Определить среднюю скорость движения велосипедиста.

4. Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью  $v_1 = 16$  км/ч, вторую половину пути — со скоростью  $v_2 = 12$  км/ч. Определить среднюю скорость движения велосипедиста.

5. Студент проехал половину пути на велосипеде со скоростью  $v_1 = 16$  км/ч. Далее половину оставшегося времени он ехал со скоростью  $v_2 = 12$  км/ч, а затем до конца пути шел пешком со скоростью  $v_3 = 5$  км/ч. Определить среднюю скорость движения студента на всем пути.

6. В течение времени  $\tau$  скорость тела задается уравнением вида  $v = A + Bt + Ct^2$  ( $0 \leq t \leq \tau$ ). Определить среднюю скорость за промежуток времени  $\tau$ .

7. При падении камня в колодец его удар о поверхность воды доносится через  $t = 5$  с. Принимая скорость звука  $v = 330$  м/с, определить глубину колодца.

8. Тело падает с высоты  $h = 1$  км с нулевой начальной скоростью. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить, какой путь пройдет тело: 1) за первую секунду своего падения; 2) за последнюю секунду своего падения.

9. Тело падает с высоты  $h = 1$  км с нулевой начальной скоростью. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить, какое время понадобится телу для прохождения: 1) первых 10 м своего пути; 2) последних 10 м своего пути.

10. Тело брошено под углом к горизонту. Оказалось, что максимальная высота подъема  $h = (s$  — дальность полета). Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить угол броска к горизонту.

11. Тело брошено со скоростью  $v_0 = 15$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить: 1) высоту  $h$  подъема тела; 2) дальность полета (по горизонтали) тела; 3) время его движения.

12. Тело брошено со скоростью  $v_0 = 20$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить для момента времени  $t = 1,5$  с после начала движения: 1) нормальное ускорение; 2) тангенциальное ускорение.

13. С башни высотой  $h = 40$  м брошено тело со скоростью  $v_0 = 20$  м/с под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить: 1) время движения тела; 2) на каком расстоянии от основания башни тело упадет на Землю; 3) скорость падения тела на Землю; 4) угол  $\phi$ , который составит траектория тела с горизонтом в точке его падения.

14. Тело брошено горизонтально со скоростью  $v_0 = 15$  м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через  $t = 2$  с после начала движения.

15. С башни высотой  $h = 30$  м в горизонтальном направлении брошено тело с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с. Определить: 1) уравнение траектории тела  $y(x)$ ; 2) скорость  $v$  тела в момент падения на Землю; 3) угол  $\phi$ , который образует эта скорость с горизонтом в точке его падения.

16. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $s = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $A = 6$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 1$  м/с<sup>3</sup>). Определить для тела в интервале времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 4$  с: 1) среднюю скорость; 2) среднее ускорение.

17. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $C = 0,1$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0,03$  м/с<sup>3</sup>). Определить: 1) через сколько времени после начала движения ускорение  $a$  тела будет равно  $2$  м/с<sup>2</sup>; 2) среднее ускорение  $\langle a \rangle$  тела за этот промежуток времени.

18. Тело движется равноускоренно с начальной скоростью  $v_0$ . Определить ускорение тела, если за время  $t = 2$  с оно прошло путь  $s = 16$  м и его скорость  $v = 3v_0$ .

19. Материальная точка движется вдоль прямой так, что ее ускорение линейно растет, и за первые 10 с достигает значения  $5 \text{ м/с}^3$ . Определить в конце десятой секунды: 1) скорость точки; 2) пройденный точкой путь.

20. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид  $x_1 = A_1 t + B_1 t^2 + C_1 t^3$  и  $x_2 = A_2 t + B_2 t^2 + C_2 t^3$ , где  $B_1 = 4 \text{ м/с}^2$ ,  $C_1 = -3 \text{ м/с}^3$ ,  $B_2 = -2 \text{ м/с}^2$ ,  $C_2 = 1 \text{ м/с}^3$ . Определить момент времени, для которого ускорения этих точек будут равны.

21. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид  $x_1 = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$  и  $x_2 = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$ ,

где  $C_1 = -2 \text{ м/с}^2$ ,  $C_2 = 1 \text{ м/с}^2$ . Определить: 1) момент времени, для которого скорости этих точек будут равны; 2) ускорения  $a_1$  и  $a_2$  для этого момента.

22. Нормальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом  $r = 4$  м, задается уравнением  $a_n = A + Bt + Ct^2$  ( $A = 1 \text{ м/с}^2$ ,  $B = 6 \text{ м/с}^3$ ,  $C = 9 \text{ м/с}^4$ ). Определить: 1) тангенциальное ускорение точки; 2) путь, пройденный точкой за время  $t_1 = 5$  с после начала движения; 3) полное ускорение для момента времени  $t_2 = 1$  с.

23. Зависимость пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  выражается уравнением  $s = At - Bt^2 + Ct^3$  ( $A = 2 \text{ м/с}$ ,  $B = 3 \text{ м/с}^2$ ,  $C = 4 \text{ м/с}^3$ ). Записать выражения для скорости и ускорения. Определить для момента времени  $t = 2$  с после начала движения: 1) пройденный путь; 2) скорость; 3) ускорение.

24. Зависимость пройденного телом пути по окружности радиусом  $r = 3$  м задается уравнением  $s = At^2 + Bt$  ( $A = 0,4 \text{ м/с}^2$ ,  $B = 0,1 \text{ м/с}$ ). Определить для момента времени  $t = 1$  с после начала движения ускорения: 1) нормальное; 2) тангенциальное; 3) полное.

25. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону  $r = t^3 i + 3t^2 j$ , где  $i, j$  — орты осей  $x$  и  $y$ . Определить для момента времени  $t = 1$  с: 1) модуль скорости; 2) модуль ускорения.

26. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону  $r=4t^2i+3tj+2k$ . Определить: 1) скорость; 2) ускорение  $a$ ; 3) модуль скорости в момент времени  $t = 2$  с.

27. Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом  $r = 12,5$  см с постоянным тангенциальным ускорением  $a_\tau = 0,5$  см/с<sup>2</sup>. Определить: 1) момент времени, при котором вектор ускорения  $a$  образует с вектором скорости угол  $\alpha = 45^\circ$ ; 2) путь, пройденный за это время движущейся точкой.

28. Линейная скорость  $v_1$  точки, находящейся на ободе вращающегося диска, в три раза больше, чем линейная скорость  $v_2$  точки, находящейся на 6 см ближе к его оси. Определить радиус диска.

29. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = 3$  рад/с<sup>2</sup>. Определить радиус колеса, если через  $t = 1$  с после начала движения полное ускорение колеса  $a = 7,5$  м/с<sup>2</sup>.

30. Найти линейную скорость  $v$  вращения точек земной поверхности на широте Санкт-Петербурга ( $\varphi = 60^\circ$ ).

31. Якорь электродвигателя, имеющий частоту вращения  $n=50$  с<sup>-1</sup>, после выключения тока, сделав  $N= 628$  оборотов, остановился. Определить угловое ускорение  $\varepsilon$  якоря.

32. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время  $t = 2$  мин оно изменило частоту вращения от 240 до 60 мин<sup>-1</sup>. Определить: 1) угловое ускорение колеса; 2) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

33. Точка движется по окружности радиусом  $R= 15$  см с постоянным тангенциальным ускорением  $a_\tau$ . К концу четвертого оборота после начала движения линейная скорость точки  $v = 15$  см/с. Определить нормальное ускорение  $a_n$  точки через  $t = 16$  с после начала движения.

34. Диск радиусом  $R = 10$  см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi=A+Bt+Ct^2+Dt^3$  ( $B = 1$  рад/с,  $C = 1$  рад/с<sup>2</sup>,  $D = 1$  рад/с<sup>3</sup>). Определить

для точек на ободе диска к концу второй секунды после начала движения: 1) тангенциальное ускорение  $a_\tau$ ; 2) нормальное ускорение  $a_n$ ; 3) полное ускорение  $a$ .

35. Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$  ( $A = 0,1 \text{ рад/с}^2$ ). Определить полное ускорение точки на ободе диска к концу второй секунды после начала движения, если линейная скорость этой точки в этот момент  $v = 0,4 \text{ м/с}$ .

36. Диск радиусом  $R = 10 \text{ см}$  вращается так, что зависимость линейной скорости точек, лежащих на ободе диска, от времени задается уравнением  $v = At + Bt^2$  ( $A = 0,3 \text{ м/с}^2, B = 0,1 \text{ м/с}^3$ ). Определить момент времени, для которого вектор полного ускорения образует с радиусом колеса угол  $\varphi = 4^\circ$ .

37. Во сколько раз нормальное ускорение  $a_n$  точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, больше ее тангенциального ускорения  $a_\tau$  для того момента, когда вектор полного ускорения точки составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с вектором ее линейной скорости?

### Образец экзаменационного билета

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

2. История создания теории подъемной силы крыла в работах Жуковского, Купы и Чаплыгина.

3. Задача: Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $C = 0,1 \text{ м/с}^2, D = 0,03 \text{ м/с}^3$ ). Определить: 1) через сколько времени после начала движения ускорение  $a$  тела будет равно  $2 \text{ м/с}^2$ ; 2) среднее ускорение  $\langle a \rangle$  тела за этот промежуток времени.

### Принцип составления экзаменационного билета

Первый вопрос является проверкой теоретических знаний студента о становлении механики, как науки, второй ставит целью определить уровень понимания тенденций в развитии прикладной механики, а также связи между естественнонаучной сущностью явлений с задачами профессиональной деятельности. Третий вопрос является задачей, решение которой, свидетельствует о практическом владении профессиональными навыками с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.

Таблица для составления экзаменационных билетов по фонду оценочных средств:

Номер вопроса в билете	Номера вопросов и задач из перечня
1	вопросы 1 – 19
2	вопросы 20-39
3	задачи 1 – 37

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «История механики»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту: обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение применять его и владение изученным материалом; излагающему ответы полно, последовательно и логически стройно; усвоившему взаимосвязь основных и производных понятий; проявившему творческие способности в знании, умении и владении изученным материалом; знающему, умеющему и владеющему навыками приемами выполнения практических заданий и профессиональных задач; показывающему знакомство с основной и дополнительной учебной литературой; способному самостоятельно пополнять и развивать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту: обнаружившему системное знание, хорошее умение и владение учебным материалом; излагающему ответы грамотно и по существу заданных вопросов; не допускающему грубых неточностей; умеющему применять основные методики решения стандартных задач; способному самостоятельно пополнять умения и навыки в учебной деятельности
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту: обнаружившему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; усвоившему взаимосвязь основных понятий; допускающему в ответах неточности, испытывающему затруднения при решении практических задач, способному ликвидировать пробелы в знаниях и умениях под руководством преподавателя
0-60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту: обнаружившему большие пробелы в знании основного материала; допускающему принципиальные ошибки в изложении материала или в ответах на вопросы; не умеющему применять имеющиеся знания в решении практических и профессиональных задач; не владеющему основными методиками решения задач или испытывающему значительные затруднения в этом; изучившим материал в объеме, недостаточном для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; не могущему продолжить обучение без дополнительных занятий дисциплине

**Оценочные средства для текущей аттестации  
Вопросы для собеседований по  
дисциплине «История механики»**

1. Место механики среди других разделов физики
2. Пространство, время и их измерение. Системы единиц
3. Системы отсчета. Системы координат
4. Виды механических движений
5. Прямолинейное движение



6. Криволинейное и вращательное движение
7. Кинематика твердого тела. Поступательное движение
8. Кинематика твердого тела. Вращательное движение
9. Принцип относительности, преобразования и инварианты Галилея
10. Постоянство скорости света
11. Преобразования Лоренца и их следствия
12. Интервал между событиями в СТО
13. Закон сложения скоростей в СТО
14. Первый закон Ньютона. Инертность и инерция тел
15. Второй закон Ньютона. Сила
16. Третий закон Ньютона и инвариантность уравнений Ньютона.
17. Основное уравнение релятивистской динамики
18. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения
19. Силы упругости. Закон Гука
20. Силы в механике. Силы трения
21. Движение в поле сил тяготения. Свободное движение и движение под углом к горизонту
22. Несвободное движение с наложенными связями
23. Движение под действием диссипативных сил
24. Движение центра масс (инерции) системы
25. Закон сохранения импульса. Движение с переменной массой
26. Работа силы. Мощность, кинетическая энергия
27. Потенциальная энергия
28. Силы и потенциальная энергия
29. Закон сохранения энергии
30. Упругое и неупругое столкновение
31. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной точки
32. Законы сохранения энергии, импульса и свойства симметрии пространства и времени
33. Энергия в релятивистской механике

34. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета
35. Силы инерции при вращательном движении системы отсчета
36. Направление отвеса и отклонение падающих тел от направления отвеса
37. Инертная и гравитационная массы. Принцип эквивалентности
38. Движение центра масс твердого тела
39. Моменты инерции тел. Основной закон динамики вращательного движения
40. Тензор инерции
41. Момент импульса вращающегося твердого тела, закон сохранения момента импульса
42. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной оси
43. Работа и кинетическая энергия вращательного движения
44. Кинетическая энергия при произвольном движении твердого тела
45. Свободные оси вращения
46. Гироскоп
47. Теорема о неразрывности струи
48. Стационарное движение идеальной жидкости
49. Движение вязкой жидкости
50. Движение твердых тел в жидкостях
51. Турбулентность и явление отрыва течения. Подъемная сила крыла
52. Гармонические колебания
53. Гармонический осциллятор
54. Превращение энергии при гармонических колебаниях
55. Сложение гармонических колебаний
56. Свободные затухающие колебания
57. Вынужденные колебания гармонического осциллятора и резонанс
58. Параметрические колебания
59. Механические волны

60. Стоячие волны
61. Звуковые волны
62. Эффект Доплера
63. Упругие свойства изотропных тел
64. Упругие свойства кристаллов. Тензор напряжений. Тензор упругости

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение применять его и владение изученным материалом; излагающему ответы полно, последовательно и логически стройно; усвоившему взаимосвязь основных и производных понятий; проявившему творческие способности в знании, умении и владении изученным материалом; знающему, умеющему и владеющему навыками приемами выполнения практических заданий и профессиональных задач; показывающему знакомство с основной и дополнительной учебной литературой; способному самостоятельно пополнять и развивать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, обнаружившему системное знание, хорошее умение и владение учебным материалом; излагающему ответы грамотно и по существу заданных вопросов; не допускающему грубых неточностей; умеющему применять основные методики решения стандартных задач; способному самостоятельно пополнять умения и навыки в учебной деятельности

✓ 75-61 балл выставляется студенту, обнаружившему знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; усвоившему взаимосвязь основных понятий; допускающему в ответах неточности, испытывающему затруднения при решении практических задач, способному ликвидировать пробелы в знаниях и умениях под руководством преподавателя

60-50 баллов выставляется студенту, обнаружившему большие пробелы в знании основного учебного материала; допускающему принципиальные ошибки в изложении материала или в ответах на вопросы; не умеющему применять имеющиеся знания в решении практических и профессиональных задач; не владеющему основными методиками решения задач или испытывающему значительные затруднения в этом.

### **Темы докладов по дисциплине «История механики»**

1. Понятия субстанции и акциденции, материи и формы, потенциальности и актуальности. Концепция четырех причин. Теория движения. Естественное и насильственное движение. Понятие места. Невозможность существования пустоты.

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

3. Кинематические схемы Евдокса (гомоцентрические сферы), Гиппарха (теория эпициклов, эксцентр) и Птолемея (эпициклы и деферент, эквант). Геоцентрическая система мира.

4. «Механика» Герона Александрийского, его трактаты, посвященные пневматике, автоматам и метательным орудиям. Задачи механики в работах Паппа (восьмая книга «Математического собрания») и Витрувия (последние три книги его «Десяти книг об архитектуре».)

5. Общая характеристика эпохи. Христианство. Упадок европейской науки и возникновение ислама. Освоение античного знания мусульманской наукой. Абу Бану и его «Книга Евклида о весах». «Книга

о карастуне» Сабита ибн Корры. «Книга весов мудрости» аль-Хазини. Тяжесть и тяготение. Проблема определения веса и условий равновесия в трудах мусульманских ученых (аль-Хазини, аль-Рази, аль-Бируни). Влияние мусульманских ученых на возрождающуюся в X—XI вв. европейскую науку.

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

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

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

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

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

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

12. Век Эйлера. Перевод основ механики на язык бесконечно малых. «Механика» Л. Эйлера.

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

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

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

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

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

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

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

20. Механика на службе техники. Парижская политехническая школа и разработка в ней проблем механики. Учение о трении (Ш. Кулон).

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

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

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

24. «Начала статики» Л. Пуансо. Исследование относительного движения (Г. Кориолис). Маятник Фуко.

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

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

27. Г. Гельмгольц и новые направления в гидромеханике. Методы теории аналитических функций в исследованиях движения жидкости. Неустановившиеся движения жидкости. Теория волн.

28. Вывод уравнений Навье — Стокса на основе корпускулярной модели жидкости и на основе континуальной модели. Теория гидродинамической смазки (Н.П. Петров, О. Рейнольде). Режимы течения жидкости. Теория движения жидкости в пористых средах.

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

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

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

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение применять его и владение изученным материалом; излагающему ответы полно, последовательно и логически стройно; усвоившему взаимосвязь основных и производных понятий; проявившему творческие способности в знании, умении и владении изученным материалом; знающему, умеющему и владеющему навыками приемами выполнения практических заданий и профессиональных задач; показывающему знакомство с основной и дополнительной учебной литературой; способному



самостоятельно пополнять и развивать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, обнаружившему системное знание, хорошее умение и владение учебным материалом; излагающему ответы грамотно и по существу заданных вопросов; не допускающему грубых неточностей; умеющему применять основные методики решения стандартных задач; способному самостоятельно пополнять умения и навыки в учебной деятельности

✓ 75-61 балл выставляется студенту, обнаружившему знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; усвоившему взаимосвязь основных понятий; допускающему в ответах неточности, испытывающему затруднения при решении практических задач, способному ликвидировать пробелы в знаниях и умениях под руководством преподавателя

60-50 баллов выставляется студенту, обнаружившему большие пробелы в знании основного учебного материала; допускающему принципиальные ошибки в изложении материала или в ответах на вопросы; не умеющему применять имеющиеся знания в решении практических и профессиональных задач; не владеющему основными методиками решения задач или испытывающему значительные затруднения в этом.