

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра вычислительной и экспериментальной механики

Авторы-составители: **Яковлев Вадим Иванович**

Рабочая программа дисциплины
ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МЕХАНИКИ
Код УМК 92359

Утверждено
Протокол №6
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

История и методология механики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.03** Механика и математическое моделирование
направленность Фундаментальная и прикладная механика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **История и методология механики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.03 Механика и математическое моделирование (направленность : Фундаментальная и прикладная механика)

ОПК.5 Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований

Индикаторы

ОПК.5.1 Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования

ПК.2 Способность к проведению методических и экспертных работ в сфере образования (математика и механика)

Индикаторы

ПК.2.1 Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.04.03 Механика и математическое моделирование (направленность: Фундаментальная и прикладная механика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	24
Проведение практических занятий, семинаров	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Начальный период истории механики

Из истории человечества, первые цивилизации, начала письменности и первые технологические приспособления.

1. Современная механика и её история

Наука как развивающаяся система знаний. Механика как система наук и ее роль в современном мире. Основные периоды развития мировой механики. Достижения механики в древних цивилизациях Африки, Азии, Европы и Америки

2. Первые механико-математические задачи и понятия

Генезис первых научных понятий в странах древнего мира: понятия числа, формы, размера (длины, площади, объема). Первые представления об устройстве мира. Простейшие орудия, механизмы и попытки их совершенствования

3. Математика и механика Античности

Особенности Древнегреческой цивилизации. Школы Фалеса, Пифагора, Евдокса, Платона, Аристотеля, Александрийский Мусейон, труды Евклида, Архимеда, Аполлония, Герона, Витрувия, Диофанта и их современников

Раздел 2. Механика Средневековья и эпохи Возрождения

Развитие механики и математических наук в средние века в странах востока и запада.

1. Механика в странах Арабского халифата

История создания халифата и возникновения ислама. Вклад арабских ученых в развитие физико-математических наук. Труды ал-Хорезми, Сабита ибн Кора, ибн Сины, ал-Хазини, ал-Хайями, ал-Каши.

2. Средневековая механика европейских стран

Особенности Древнегреческой цивилизации. Школы Фалеса, Пифагора, Евдокса, Платона, Аристотеля, Александрийский Мусейон, труды Евклида, Архимеда, Аполлония, Герона, Витрувия, Диофанта и их современников

3. Механика эпохи Возрождения

Н. Коперник, Н. Тарталья, Д. Кардано, Н. Кузанский, Л. да Винчи, Д. Бенедетти, Г.У. дель Монте, С. Стевин.

Раздел 3. Научная революция 17 века

Появление новой картины устройства Вселенной и математики переменных величин

1. Вклад в механику Г. Галилея и И. Кеплера

Жизнь и творчество Галилея и Кеплера

2. "Геометрия" и механика Р. Декарта

Р. Декарт. Математические и философские труды. Вклад в механику.

3. Начала математики переменных величин

Закат эпохи Возрождения. Задачи о движении, первые интегральные методы, нахождение касательных к кривым.

4. Теория удара и работы Х. Гюйгенса

Биография Гюйгенса, работы по теориям удара, колебаний («Маятниковые часы») и центробежных сил
Д. Уоллис, К. Рен, Э. Мариотт.

5. И. Ньютон и "Математические начала натуральной философии"

Биография Ньютона. Содержание «Математических начал натуральной философии».

6. Идеи динамики Г.В. Лейбница

Биография Лейбница. Вклад в математику. Теория сил в философии Лейбница

7. Вклад в механику Я. и И. Бернулли

Семейство Бернулли. Метод Я. Бернулли. Работы И. Бернулли. Д. Бернулли и принцип сохранения живых сил.

8. Механика П. Вариньона

Биография П. Вариньона. Обзор работ по механике.

Раздел 4. Развитие механики в 18 веке

Распространение идей научной революции в европейских странах

1. Труды французских учёных 18 века

Появление первых европейских академий. Парижская академия наук. Обзор работ французских ученых начала XVIII века

2. Л. Эйлер и его вклад в механику

Биография Л. Эйлера. Организация Петербургской академии наук. Труды Л. Эйлера по механике

3. Развитие статики в трудах учёных 18 - 19 веков

Статика П. Вариньона, П.Л.М. де Мопертюи, Ш. Боссю, Г. Монжа, Ж.Л. Лагранжа, Л. Пуансо.

4. "Аналитическая механика" Ж.Л. Лагранжа

Биография Ж.Л. Лагранжа. Анализ книги «Аналитическая механика».

Раздел 5. Механика 19 - 20 веков

Вклад ученых 18 - 19 веков в развитие механики и математических наук

1. Работы П. Лапласа и С.Д. Пуассона

Организация Парижской Политехнической школы. Биографии П. Лапласа и С.Д. Пуассона. Анализ творчества П. Лапласа и С.Д. Пуассона

2. Динамические идеи и методы аналитической механики

Особенности развития механики в первой половине XIX века. Биографические сведения о У. Гамильтоне, К. Якоби, К. Гауссе и М.В. Остроградском. Обзор работ по механике.

3. Кризис механики

Механика в конце XIX века. Биографические сведения о Г. Гельмгольце, Г. Герце, А. Пуанкаре, П. Аппеле и обзор их публикаций по механике.

4. Вклад российских учёных

Механика в конце XIX века. Биографические сведения о Г. Гельмгольце, Г. Герце, А. Пуанкаре, П. Аппеле и обзор их публикаций по механике.

5. Развитие механики в 20 веке

Современная механика: ее структура, содержание и роль в науке и технике. Работы К.Э. Циолковского, С.А. Чаплыгина, А.Н. Крылова и российских (советских) ученых второй половины XX века.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Яковлев В. И., Остапенко Е. Н. История и методология механики. Развитие механики в XVIII–XIX веках: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Механика и математическое моделирование"/В. И. Яковлев, Е. Н. Остапенко.-Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3337-1.-334.-Библиогр.: с. 332-333 <https://elis.psu.ru/node/582732>
2. Яковлев В. И., Остапенко Е. Н. История и методология механики. Математика и механика Древнего мира: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Механика и математическое моделирование"/В. И. Яковлев, Е. Н. Остапенко.-Пермь: ПГНИУ, 2018, ISBN 978-5-7944-3125-4.-124.-Библиогр.: с. 116-117. - Имен. указ.: с. 119-123 <https://elis.psu.ru/node/555857>
3. Яковлев В. И., Остапенко Е. Н. История и методология механики. Механика и математика Средневековья: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Механика и математическое моделирование"/В. И. Яковлев, Е. Н. Остапенко.-Пермь: ПГНИУ, 2018, ISBN 978-5-7944-3126-1.-134.-Библиогр.: с. 127. - Имен. указ.: с. 128-133 <https://elis.psu.ru/node/555982>
4. Яковлев В. И. Начала механики: учебное пособие/В. И. Яковлев.-Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2005, ISBN 5-93972-453-1.-352.-Библиогр.: с. 298-318. - Имен. указ.: с. 340-351
5. Яковлев В. И., Остапенко Е. Н. История и методология механики. Основы классической механики: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Механика и математическое моделирование"/В. И. Яковлев, Е. Н. Остапенко.-Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3336-4.-218.-Библиогр.: с. 216-217 <https://elis.psu.ru/node/582513>
6. Яковлев В. И. Начала механики: учебное пособие/В. И. Яковлев.-Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2005, ISBN 5-93972-453-1.-352.-Библиогр.: с. 298-318. - Имен. указ.: с. 340-351

Дополнительная:

1. Тюлина И. А., Чиненова В. Н. История механики сквозь призму развития идей, принципов и гипотез/И. А. Тюлина, В. Н. Чиненова.-Москва: Либроком, 2013, ISBN 978-5-397-02333-7.-252.-Библиогр.: с. 239-247

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnyye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ
<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://rcd.ru> Начала механики. Яковлев В.И. РХД, 2005
<http://rcd.ru> Начала механики.
<http://rcd.ru> математические начала РХД, 2005
<http://rcd.ru> Математические начала
<https://elis.psu.ru/node/555982> История и методология механики
<https://elis.psu.ru> История и методология механики
<https://elis.psu.ru/node/555982> История и методология механики
<https://elis.psu.ru/node/555982> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://rcd.ru> Математические начала
<http://www.psu.ru> История и методология механики
<http://rcd.ru> Начала механики
<http://www.psu.ru> История и методология механики
<http://rcd.ru> Начала механики
<http://rcd.ru> Начала механики
<http://rcd.ru> Начала механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://rcd.ru> Начала механики
<http://www.psu.ru> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики
<http://www.psu.ru/> История и методология механики

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **История и методология механики** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное или свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
История и методология механики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.5

Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.1 Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	Неудовлетворител Не может формулировать основные научные результаты развития мировой механики Удовлетворительн Частично представляет содержание всего комплекса современных механических наук Хорошо Представляет содержание всего комплекса направлений развития механических наук Отлично Имеет ясное представление о содержании и перспективах развития современной механики. Умеет доходчиво объяснять свои взгляды.

ПК.2

Способность к проведению методических и экспертных работ в сфере образования (математика и механика)

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2.1 Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата	В результате обучения студент должен: - знать содержание основных этапов развития мировой и отечественной механики. - уметь использовать исторические сведения и теоретический аппарат современной механики в преподавании дисциплин механико-математического цикла, - владеть навыками публичных выступлений, презентаций научных (в том числе собственных) результатов в	Неудовлетворител Не может сформулировать основные научные результаты развития мировой механики Удовлетворительн Частично представляет содержание всего комплекса современных механических наук Хорошо Представляет содержание всего комплекса современных направлений развития мировой механики Отлично Имеет ясное представление о содержании и перспективах развития современной механики, умеет доходчиво изложить свои взгляды. устно и письменно.

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	педагогической деятельности в области математики и механики.	

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Современная механика и её история Входное тестирование	Вопросы в загруженном файле раздела "Материалы"
ПК.2.1 Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата	3. Механика эпохи Возрождения Защищаемое контрольное мероприятие	Содержание работ Тарталья, Кардано, да Винчи, Коперника Бенедетти и их роль в развитии механики
ПК.2.1 Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата ОПК.5.1 Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	5. И. Ньютон и "Математические начала натуральной философии" Защищаемое контрольное мероприятие	Научные достижения и биографические сведения Галилея, Кеплера, Декарта. Биография Ньютона. Содержание "Начал".

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.1 Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата ОПК.5.1 Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	4. Вклад российских учёных Итоговое контрольное мероприятие	Первые российские университеты, академии и институты. Математики и механики - члены Перербургской академии наук и профессора вузов

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Современная механика и её история

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на все вопросы	10
Правильные ответы на 14 вопросов	7
Правильные ответы на 7 вопросов	5
Нет правильных ответов	0

3. Механика эпохи Возрождения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Парижские и оксфордские "номиналисты"	10
Вклад Коперника, Бенедетти, Г.У. дель Монто	10
Работы Тарталья. Кардано, Л. да Винчи	10

5. И. Ньютон и "Математические начала натуральной философии"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знать факты биографии Ньютона	10
Содержание каждой из книг "Начал" и значение трактата для развития механики	10
Дать общую характеристику "Начал"	10

4. Вклад российских учёных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Создание Академии наук и Московского университета	10
Российские механики второй половины 19 века	10
Российские механики первой половины 19 века	10
Развитие физико-математического образования в 19 веке	10