

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Иванов А.Г.
30 июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ И
МЕХАНИКИ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Математическое моделирование

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника специалист
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

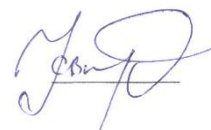
01.05.01 Фундаментальные математика и механика

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

С.В. Усатиков, д-р физ.-мат. наук, доц., проф.

кафедры математических и
компьютерных методов КубГУ



Рабочая программа дисциплины ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 1 « 31 » августа 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функции протокол № _____ « _____ » _____ 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Лазарев В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 1 « 31 » августа 2017г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

_____ Барсукова В.Ю., канд. физ-мат. наук, доц., зав.
кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ.

_____ Терещенко И.В., канд. физ-мат. наук, доц., зав.
кафедрой общей математики КубГТУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Дать полную картину становления механики как науки в ее историческом развитии. Показать тесную взаимосвязь механики и математики и как математические методы развивали механику. Проявление роли математики как формы изложения содержания законов, используемых механикой. **1.2 Задачи дисциплины**

- оценить роль математики и механики в развитии общества и красоту её достижений, почувствовать характер математического творчества (восхитившись её создателями), познакомиться с предметом и концепцией и методом современной математики;
- проанализировать, каков исторический путь отдельных математических дисциплин и теорий, в какой связи с потребностями людей и задачами других наук шло развитие математики;
- установить связи между различными разделами математики механики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология математики и механики» относится к базовой части цикла дисциплин учебного плана.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе введения в профильную подготовку бакалавриата "Фундаментальные математика и механика". При изучении этой дисциплины студенты имеют возможность познакомиться с историей и методологией механики и понять логику развития теоретической механики, механики деформируемого твердого тела, механики жидкости, газа и плазмы, а также понять роль достижений механики в развитии цивилизации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	готовностью пропагандировать и В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	уметь	владеть
1.	ПК-10	способность и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности,	основные этапы математической культуры, важней-	видеть решаемую задачу и ботающего общества в взаимодействии с другими науками и техникой, важней-	необходимой ратики в контексте социальной исто- тики, к которой она относится, в исторической перспективе, ской рою, позво-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	уметь	владеть
		популяризировать научные достижения	шие факты её истории (историю открытий, теорий, концепций, научные биографии крупнейших учёных, историю институтов, этапы развития международных отношений, издательской деятельности и т.д.); методологию, аксиоматический метод, методы математического моделирования, типовые математические схемы, точность моделей, их идентификацию, адекватность, робастность, верификацию, вычислительный эксперимент	место в современной математике	вляющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9 Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):	42	42			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	28	28	-	-	ские
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР) аттестация (ИКР)	2 0,2 0,2	2	Промежуточная		
Самостоятельная работа, в том числе:					
Курсовая работа					

Проработка учебного (теоретического) материала	6	6	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	-	-	-
Реферат	4	4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	7,8	7,8	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-
	в том числе контактная работа	44,2	44,2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					Самостоятельная работа
		Всего	Аудиторная работа				
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Предмет и задачи истории математики и механики</i>	10	2	4		0	4
2.	<i>Учение о равновесии и его предпосылки (античность и средние века)</i>	10	2	4		0	4
3.	<i>Зарождение учения о движении</i>	10	2	4		0	4
4.	<i>Научная революция XVI-XVII вв. и создание фундамента классической механики</i>	10	2	4		0	4
5.	<i>Промышленный переворот и развитие механики в XVIII- начале XIX в.</i>	10	2	4		0	4
6.	<i>Обзор основных механических дисциплин XIX и начала XX в.</i>	22	4	8		2	8
	Итого по дисциплине:	72	14	28		2	28

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	2	3	4

1.	<i>Предмет и задачи истории математики и механики</i>	Механика, ее предмет и место среди других наук. Сочетание эмпирического и теоретического знаний в механике. Принципы простоты и критерий истины.	Реферативный доклад <i>тики и механики</i>
2.	<i>Учение о равновесии</i>	Трактат «Механические проблемы», средневековое понятие «тяжести сообщенности» (античность и средневековье). Геометрическое направление учения о равновесии.	Реферативный доклад <i>(античность и средневековье)</i> направление учения о равновесии.
3.	<i>Зарождение учения о движении</i>	Труды Архимеда по механике. Догадки античных натурфилософов о некоторых закономерностях природы. Попытки введения количественных характеристик в учении о движении: понятия «импетуса» и диаграмма Орезма; баллистическая задача в средние века.	Реферативный доклад <i>Первые попытки введения количественных характеристик в учении о движении: понятия «импетуса» и диаграмма Орезма; баллистическая задача в средние века.</i>
4.	<i>Научная революция XVI-XVII вв. и создание фундамента механики</i>	Предпосылки первой научной революции. Борьба науки против догм схоластики: научный переворот Коперника в трудах Галилея, законы Кеплера, учение о механическом движении Декарта, трактат Гюйгенса «Маятниковые часы». Создание фундамента классической механики: создание теории тяготения, трактат Ньютона «Математические начала натуральной философии», геометрическая статика Вариньона, зарождение механического материализма.	Реферативный доклад <i>ниже</i> ка, учение о механическом движении Декарта, трактат Гюйгенса «Маятниковые часы». Создание фундамента классической механики: создание теории тяготения, трактат Ньютона «Математические начала натуральной философии», геометрическая статика Вариньона, зарождение механического материализма.
5.	<i>Промышленный переворот и развитие механики в XVIII-XIX вв.</i>	Особенности промышленного переворота в развитых странах Европы. Развитие статике твердого тела и механической системы в XVIII и начале XIX в. Развитие аналитической динамики XVIII и начале XIX в.: труды Эйлера по динамике, принцип Даламбера, общая формула динамики Лагранжа.	Реферативный доклад <i>начале XIX в.</i>
6.	<i>Обзор основных механических дисциплин начала XX в.</i>	Аналитическая динамика в XIX в, теория малых колебаний и устойчивость движения, внешняя баллистика, прикладная механика, изучение упругих свойств материалов, механика жидкости и газа.	Реферативный доклад <i>циллин XIX и</i>
2.3.2 Занятия семинарского типа			
	Наименование		Форма текущего
№	раздела	Содержание раздела	контроля
1	2	3	4
1.	<i>Предмет и задачи истории математики и механики</i>	Механика, ее предмет и место среди других наук. Сочетание эмпирического и теоретического знаний в механике. Принципы простоты и критерий истины.	Реферативный доклад <i>тики и механики</i>

2. *Учение о равновесии* Трактат «Механические проблемы», средневековое понятие «тяжести сообщенности» (античность и средневековье). Геометрическое направление учения о равновесии.

3.	<i>Зарождение учения о движении</i>	Труды Архимеда по механике. Догадки античных натурфилософов о некоторых закономерностях природы. доклад о попытке введения количественных характеристик в учении о движении: понятия «импетуса» и диаграмма Орезма; баллистическая задача в средние века.	Реферативный доклад о Первые
4.	<i>Научная революция XVI-XVII вв. и создание фундамента</i>	Предпосылки первой научной революции. Борьба науки против догм схоластики: научный переворот Коперника в трудах Галилея, законы Кеплера, ученик о механическом движении Декарта, трактат Гюйгенса «Маятниковые часы». Создание фундамента классической механики: создание теории тяготения, трактат Ньютона «Математические начала натуральной философии», геометрическая статика Вариньона, зарождение механического материализма.	Реферативный доклад о ние ка,
5.	<i>Промышленный переворот и развитие механики в XVIII-XVIII в.</i>	Особенности промышленного переворота в развитых странах Европы. Развитие статики твердого тела и механической системы в XVIII и начале XIX в. Развитие аналитической динамики XVIII и начале XIX в. Труды Эйлера по динамике, принцип Даламбера, общая формула динамики Лагранжа.	Реферативный доклад о начале XIX в.
6.	<i>Обзор основных механических дисциплин начала движения, внешняя механика, при- XX в.</i>	Аналитическая динамика в XIX в, теория малых колебаний и устойчивость движения, внешняя баллистика, при- кладная механика, изучение упругих свойств материалов, механика жидкости и газа.	Реферативный доклад о циплин XIX и
	2.3.3 Практические занятия <i>Занятия практического типа не предусмотрены</i>		
	2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) <i>Курсовые работы не предусмотрены.</i>		

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

№	Наименование	по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Чтение и анализ литературы, поиск и за- Классипись ответов на "ЛИБвопросы по темам	И. А. Тюлина and В. Н. Чиненова. История механики сквозь призму развития идей, принципов и гипотез. чешский учебник МГУ. Издание третье. Книжный дом РОКОМ" Москва, 2017.
2.	Николаева, Е.А. История математики от древнейших дисциплины. времен до XVIII века. [Электронный ресурс] : учеб. пособие Подготовка и сдача — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 112 с. — экзамена. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/44376 — Загл. с экрана.	

2.	Проработка лекцион- ного материала. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Альпина Самостоятельное Паблишер, 2016. — 460 с. — Режим доступа: изучение разделов http://e.lanbook.com/book/87984 — Загл. с экрана. дисциплины. <i>Программное обеспечение:</i>	3. Стюарт, И. Величайшие математические задачи.
3.	Выполнение индивидуального задания по решению практических задач.	1. Операционная система MS Windows 2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
4.	Выбор темы и выполнение реферативной работы. Поиск и анализ научной литературы, составление аннотированного списка найденных ресурсов по теме, разработка научной презентации и текста доклада.	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

Практическая работа с элементами исследования.

Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.

Метод проектов.
Поисковый, эвристический метод.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «История и методология математики и механики». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционных технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля является анализ и обсуждение представленных разработок, собеседование и качественная оценка хода выполнения индивидуальных заданий по дисциплине, публичные доклады по выбранным темам.

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. 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.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. И. А. Тюлина and В. Н. Чиненова. История механики сквозь призму развития идей, принципов и гипотез. Классический учебник МГУ. Издание третье. Книжный дом "ЛИБРОКОМ" Москва, 2017.
2. Николаева, Е.А. История математики от древнейших времен до XVIII века. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44376> — Загл. с экрана.
3. Стюарт, И. Величайшие математические задачи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 460 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87984> — Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1. Тюлина И. А. История и методология механики. — Издательство МГУ Москва, 1979. — С. 282.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики»
3. Журнал «Вычислительные методы и программирование»
4. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке. <http://search.ebscohost.com/>
3. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>

4. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
5. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
6. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
8. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
9. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «История и методология математики и механики» отводится 75% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

☒составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

☒консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

☒промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю). (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Используются электронные презентации при проведении лекционных и практических занятий
- Проверка домашних заданий и консультирование может осуществляться посредством электронной почты

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Компьютерные пакеты моделирования Wolfram Mathematica или PTC MathCad Prime.
- Офисные приложения Microsoft Word и Microsoft Excel.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Вид работ	(модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной
	тех-	никой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Самостоятельная ра- компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного информационнообразовательную среду университета.	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный бота увеличения и обеспеченный доступом в электронную