

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Д.А. Таюрский
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
История и методология математики и механики

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика жидкости, газа и плазмы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (с.н.с.) Кузнецов С.А. (Кафедра теоретической механики, отделение механики), skuznets@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики
ОПК-3	Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать основные периоды развития математики и механики и их особенности.

Должен уметь:

Уметь формулировать основные проблемы, стоящие перед человечеством в XXI веке.

Должен владеть:

Обладать теоретическими знаниями по истории и методологии механики

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность к самостоятельному формулированию и изучению проблем, стоящих перед современной механикой, и готовность ярко и аргументированно изложить роль науки о механике в решении задач, стоящих перед цивилизацией.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.03 "Механика и математическое моделирование (Механика жидкости, газа и плазмы)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 179 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	Само- стоя- тель- ная ра- бота
1.	Тема 1. Общие закономерности развития естествознания. Особенности современного физико-математического образования.	3	4	0	0	0	0	0	35
2.	Тема 2. Четыре периода развития математики и механики.	3	2	0	0	0	0	0	36
3.	Тема 3. Научная революция XVII века. Математика и механика в XVIII веке.	3	2	0	8	0	0	0	36
4.	Тема 4. Зарождение физико-математического образования в России, во Франции.	3	2	0	8	0	0	0	36
4.2	Тема 5. Развитие российской математики и механики в XIX веке. Математическое моделирование в XX веке.	3	2	0	8	0	0	0	36
	Тема 1. Общие закономерности развития естествознания. Особенности современного физико-математического образования.		12	0	24	0	0	0	179

Общие закономерности развития естествознания. Процессы дифференциации и интеграции наук. Науки наблюдательные и экспериментальные. Потребности практической деятельности в развитии наук. Темпы научно-технического прогресса. Смена парадигм в естествознании.

Особенности современного физико-математического образования.

Характерные особенности развития образовательных систем в современном мире. Место физико-математического образования в образовательных системах. Роль математики, механики и математического моделирования в ускорении научно-технического прогресса.

Тема 2. Четыре периода развития математики и механики.

Четыре периода развития математики и механики.

Характеристика четырех периодов становления и развития математики и механики и их роль в развитии цивилизации. Обсуждение влияния математики и механики на развитие естественных, гуманитарных и технических наук.

Античная математика и механика

Анализ научных и технических знаний древнейших цивилизаций Европы и Азии в области математики и механики.

Античная математика и механика.

Зарождение первых понятий и методов, учение о движении, учение о равновесии

Античная философия и её влияние на математику и механику.

Развитие математики и механики в эпоху восточного средневековья

Математика и механика в трудах Ал-Бируни, О.Хаяма, Ибн Ал-Хайтана и др.

Математика и механика в средневековой Европе

Математика и механика в Европе в V-XVI веках (Лев Математик, Фотий, Теофил, Леонардо Пизанский, Роджер Бэкон, Томас Брадвердин, Жан Буридан, Альберт Саксонский, Никола Орем, Леонардо да Винчи, Николо Тарталья, Иероним Кардан, Джованни Баттиста Бенедетти, Симон Стевин, Никола Коперник и др.).

Тема 3. Научная революция XVII века. Математика и механика в XVIII веке.

Научная революция XVII века. Основные достижения в области математики и механики.

Крушение научной системы Аристотеля (Галилео Галилей, Торричелли, Вавиани, Костелли, Иоганн Кеплер, Тихо Браге, Исаак Ньютон, Рене Декарта, Эванджелиста Торричелли, Блез Паскаль, Отто фон Герике, Роберт Бойль, Роберт Гук, Г.В.Лейбниц).

От Эйлера до Лагранжа. Математика и механика в XVIII веке.

Деятельность Эйлера, Бернулли, Ферма, Монжа, Фурье, Лагранжа, Виета и др.

Тема 4. Зарождение физико-математического образования в России, во Франции.

Зарождение физико-математического образования в России. Достижения российской науки и техники в 18 веке. Бернулли и Эйлер

Первые учебные заведения России (гимназии, лицеи, Московский императорский университет). Зарождение физико-математического образования

Математика и механика во Франции конец XVIII в.- XIX в.)

Математика и механика во Франции (конец XVIII в.- XIX в.). Лаплас, Карно, Пуансо, Пуансон, Кариолли, Дюпен, Фурье, Лежандр, Ампер, Араго, Пуанкаре, Навье, Коши, Ламе, Клапейрон, Сен-Венан.

Тема 5. Развитие российской математики и механики. Математическое моделирование в XX веке.

Развитие российской математики и механики. Н.И.Лобачевский, С.К.Котельников, М.В.Остроградский, А.Ф.Попов, О.И. Сомов, П.Л.Чебышев, В.Я.Буняковский, В.Г.Имшенецкий, А.М.Ляпунов, П.И.Котельников, И.С.Громека, Г.Н.Шебуев, Н.Е.Жуковский, Д.Н.Зейлигер,

Болотов, А.П.Котельников, В.Л.Кирпичев, Ф.С.Ясинский, Н.Г.Четаев. И.Г.Бубнов, А.Н.Крылов,

Б.Г.Галеркин, С.П.Тимошенко, Н.И.Мусхелишвили, Л.В.Канторович, М.А.Лаврентьев,

Л.И.Седов, А.А.Ильшин, Х.М.Муштари.

Тема 13. Ракетостроение и космонавтика

Ракетостроение и космонавтика. К.Э.Циолковский, Ф.А.Цандер, Ю.В.Кондратюк, С.П.Королев, В.П.Ветчинкин, М.К.Тихонравов, А.Ю.Ишлинский, Д.Е.Охоцимский, А.А.Космодемьянский, М.В.Келдыш.

Механика и проблемы развития наземного и воздушного транспорта.

Развитие механики в связи с востребованностью её моделей, методов решения и экспериментальных возможностей при создании изделий для автомобильной, железнодорожной, авиационной и судостроительной промышленности.

Энергетика в XX и XXI веках.

Роль механики при создании современных энергетических установок. Механические системы для возобновляемых источников энергии. Энергетика будущего.

Лазеры и возможности лазерных технологий в науке и технике

Оптико-механические приборы для получения когерентного излучения и их применение при механической обработке различных материалов. Применение ОКГ в науке и технике.

Информационные технологии и их влияние на развитие цивилизации

Информационные технологии и их влияние на развитие цивилизации. Новые возможности механики и перспективы применения информационных технологий при создании и эксплуатации изделий новой техники.

Математическое моделирование в XX веке.

Успехи математического моделирования в XX веке. Примеры математического моделирования сложных промышленных и природных систем.

Геоинформатика. Проблемы защиты информации.

Влияние структуры воды на ее механические и биохимические свойства. Способность воды хранить информацию

Современные представления о строении Вселенной. Проблемы освоения космоса

Нанотехнологии и наномеханика

Экология -мировоззрение XXI века

Механика биологических объектов и ее основные достижения и проблемы.

Эффекты вращательного движения в механике и их использование

Релятивистская и квантовая механика и их значение для развития науки.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Большая российская Энциклопедия - <https://bigenc.ru/>

Википедия. Свободная энциклопедия - <https://ru.wikipedia.org>

Энциклопедия Кругосвет - <https://www.krugosvet.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	В ходе практических занятий вести конспектирование практического материала. Обращать внимание на приемы, методы, анализ, получаемых результатов. Желательно оставить поля в конспектах по практическим занятиям, на которых делать необходимые пометки, дополняющие материал практического занятия. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения практических навыков, разрешения спорных ситуаций.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
зачет	При подготовке к зачету рекомендуется повторить пройденный теоретический и практический материал по конспектам. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью и профессиональными компетенциями. При необходимости обращаться за методической помощью к преподавателю. Студент может при подготовке к зачету использовать дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.03 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе "Механика жидкости, газа и плазмы".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.02 История и методология математики и механики

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика жидкости, газа и плазмы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Никифоров, А. Л. Философия и история науки : учебное пособие / А.Л. Никифоров. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 176 с. - (Высшее образование: Аспирантура). - www.dx.doi.org/10.12737/854. - ISBN 978-5-16-100126-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/925781>
2. Островский, Э. В. История и философия науки: учебное пособие / Э.В. Островский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 324 с. - ISBN 978-5-16-105645-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/754490>
3. Максимова О.Д., История математики : учебное пособие / Максимова О.Д., Смирнов Д.М. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-4437-0476-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443704760.html>

Дополнительная литература:

1. Стрелков, С.П. Механика : учебник / С.П. Стрелков. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 560 с. - ISBN 978-5-8114-4104-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115197>
2. Петров, Ю. П. История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика: учебное пособие / Петров Ю.П. - СПб:БХВ-Петербург, 2005. - 448 с. ISBN 5-94157-689-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/940447>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.02 История и методология математики и механики

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика жидкости, газа и плазмы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows