МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Миннарилов Р.Г.

Программа дисциплины

Концепции современного естествознания Б2.ДВ.2

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Математическая кибернетика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Саламатин А.Н.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 91716

Казань

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

2016

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Саламатин А.Н.
Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики ,
Andrey.Salamatin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс предназначен для обучения студентов концептуальным подходам математики, механики и математического моделирования в современном естествознании

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу дисциплин, изучается на четвертом курсе в 8 семестре. Для ее изучения требуются знания, полученные ранее в рамках дисциплин "Физика", "Математический анализ", "Алгебра и геометрия". Полученные умения и готовности необходимы для успешной подготовки дипломной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

общую естественнонаучную картину окружающего нас материального мира и основные концептуальные подходы и принципы описания происходящих в нем явлений;

2. должен уметь:

ориентироваться в современных представлениях и методах естествознания;

3. должен владеть:

основными подходами к моделированию явлений в материальных средах;

навыки решения общих естественнонаучных задач, связанных с количественным описанием процессов в окружающем нас мире.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	8	1	0	4	0	письменная работа
2.	Тема 2. Элементы теории поля	8	2-4	0	12	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Специальная теория относительности	8	5-6	0	8	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Квантовомеханические основы термодинамики	8	7-9	0	12	0	письменная работа
5.	Тема 5. Термодинамика материального континуума	8	10	0	4	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			0	40	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

практическое занятие (4 часа(ов)):

Время Пространство Неопределенность в изучении материальных сред и их дискретность Два подхода к описанию явлений в материальных средах Локальная и субстанциональная формы балансовых уравнений Математические формулировки законов сохранения

Тема 2. Элементы теории поля

практическое занятие (12 часа(ов)):

Понятие времени. Первая гипотеза теории поля Понятие пространства. Вторая гипотеза теории поля Метрический тензор Определение системы отсчета Принцип Гейзенберга. Третья гипотеза теории поля

Тема 3. Специальная теория относительности

практическое занятие (8 часа(ов)):

Принцип относительности Эйнштейна и преобразование Лоренца Связь массы и энергии

Тема 4. Квантовомеханические основы термодинамики

практическое занятие (12 часа(ов)):

Уравнение баланса энтропии Производство энтропии. Линейные конститутивные соотношения Экспериментальная проверка соотношений Онзагера

Тема 5. Термодинамика материального континуума

практическое занятие (4 часа(ов)):

Проблема описания состояния вещества как системы большого числа частиц Равновесные состояния Идеальный одноатомный газ Первое и второе начала термодинамики

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	8	1	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Элементы теории поля	8	2-4	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
3.	Тема 3. Специальная теория относительности	8	5-6	подготовка домашнего задания	14	домашнее задание
4.	Тема 4. Квантовомеханические основы термодинамики	8	7-9	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
5.	Тема 5. Термодинамика материального континуума	8	10	подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
	Итого				68	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение

письменная работа , примерные вопросы:

Подготовка письменного отчета по теме: Время и пространство

устный опрос , примерные вопросы:

Изучение предлагаемой литературы и материалов лекций по темам: 1. Время и пространство 2. Неопределенность в изучении материальных сред и их дискретность 3. Два подхода к описанию явлений в материальных средах

Тема 2. Элементы теории поля

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение предлагаемой литературы и материалов лекций по темам: 1. Понятие времени. Первая гипотеза теории поля 2. Понятие пространства. Вторая гипотеза теории поля 3. Метрический тензор 4. Определение системы отсчета 5. Принцип Гейзенберга. Третья гипотеза теории поля

Тема 3. Специальная теория относительности

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение предлагаемой литературы и материалов лекций по темам: 1.Закон сохранения полной энергии 2. Уравнения баланса кинетической и внутренней энергий 3.. Принцип относительности Галилея 4. Закон Кулона. Сила Лоренца. Уравнения для магнитной и электрической индукций 5. Закон сохранения заряда. Открытие Максвелла. 6. Закон электрической индукции Фарадея. Исследование уравнений Максвелла 24. Принцип относительности Эйнштейна.

Тема 4. Квантовомеханические основы термодинамики

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение предлагаемой литературы и материалов лекций по темам: 1.Конститутивные соотношения Онзагера 2. Закон теплопроводности Фурье 3. Закон диффузии Фика

письменная работа , примерные вопросы:

Подготовка письменного отчета по теме: Закон вязкого трения Ньютона

Тема 5. Термодинамика материального континуума

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по темам: 1. Определение энтропии 2. Условия термодинамического равновесия. Равновесные состояния 3. Характеристики состояния идеального газа 4. Давление и уравнение состояния идеального газа 5. Определение температуры 6. Первое начало термодинамики. Элементарная работа и приток тепла 7. Второй закон термодинамики.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Билеты для экзамена - Приложение1.

СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Понятие времени. Первая гипотеза теории поля
2. Понятие пространства. Вторая гипотеза теории поля
3. Метрический тензор
4. Определение системы отсчета
5. Принцип Гейзенберга. Третья гипотеза теории поля
6. Математическое описание деформации и движения
7. Два подхода к описанию явлений в материальных средах
8. Субстанциональная производная
9. Многокомпонентный континуум
10. Интегральное уравнение баланса в локальной форме
11. Интегральное уравнение баланса в субстанциональной форме
12. Уравнения баланса в дифференциальной форме
13. Закон сохранения массы
14. Уравнение баланса массы отдельного компонента
15. Интегральный закон сохранения количества движения
16. Поверхностные силы и тензор напряжений
17. Дифференциальная форма закона сохранения количества движения
18. Закон сохранения полной энергии

19. Уравнения баланса кинетической и внутренней энергий
20. Принцип относительности Галилея
21. Закон Кулона. Сила Лоренца. Уравнения для магнитной и электрической индукций
22. Закон сохранения заряда. Открытие Максвелла.
23. Закон электрической индукции Фарадея. Исследование уравнений Максвелла
24. Принцип относительности Эйнштейна.
25. Соотношения отрезков длины и времени в инерциальных системах
26. Синхронизация часов и преобразования Лоренца
27. Релятивистское понятие массы
28. Связь массы и энергии
29. Описание вещества как системы большого числа частиц
30. Мера неопределенности. Формула Шеннона
31. Формализм Джейнса. Вероятностные характеристики состояния вещества
32. Определение энтропии
33. Условия термодинамического равновесия. Равновесные состояния
34. Характеристики состояния идеального газа
35. Давление и уравнение состояния идеального газа
36. Определение температуры
37. Первое начало термодинамики. Элементарная работа и приток тепла
38. Равновесные силы.
39. Обобщенное уравнение Гиббса
40. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики.
41. Гипотеза о локальном термодинамическом равновесии
42. Уравнение Гиббса для многокомпонентного континуума
43. Уравнение баланса энтропии
44. Производство энтропии. Обобщенные термодинамические силы
45. Конститутивные соотношения Онзагера
46. Закон теплопроводности Фурье
47. Закон диффузии Фика
48. Закон вязкого трения Ньютона

7.1. Основная литература:

1. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания: учебное пособие для бакалавров/ А.А. Горелов.?3-е изд., перераб. и доп..?Москва: Юрайт, 2012 .?346 с.

2. Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стереотип. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 271 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=454162

3. Тулинов, В. Ф. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : Учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 484 с.

http://znanium.com/go.php?id=414982

4. Гранатов, Г. Г. Концепции современного естествознания (система основных понятий) [Электронный ресурс] : учебно-методич. пособие / Г. Г. Гранатов. - 3-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 576 с.

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458082

7.2. Дополнительная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, Т.2. Теория поля. - М. Наука, 2006, 533 с.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. - М. Дрофа, 2003, 840 с.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, вып..1,2. - М. ЕДИТОРИАЛ УРСС, 2006, 438 с..
4. Арфкен Г. Математические методы в физике. - М. Атомиздат, 1970.
5. Морс Ф.М., Фешбах Г. Методы теоретической физики, Т.1,2.-.М. Изд-во И.Л., 1958.
6. Седов Л.И. Механика сплошной среды, Т.1, 2. - М. Наука, 1983 (переизд. 2006, 2008)
7. Саламатин А.Н. Математическое моделирование процессов переноса. - Казань, КГУ, 1991.

7.3. Интернет-ресурсы:

Концепции современного естествознания1 - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458082
Концепции современного естествознания2 - http://znanium.com/go.php?id=414982
Концепции современного естествознания3 - http://znanium.com/bookread.php?book=454162
Курс физики - http://www.znanium.com/bookread.php?book=375844
Феймановские лекции по физике - http://znanium.com/go.php?id=185797

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Концепции современного естествознания" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

мультимедийный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическая кибернетика .

Автор(ы):
Саламатин А.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У. _____
"__" _____ 201 __ г.