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. Таюрский Д.А.

_____ "____" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Введение в биомеханику Б2.ДВ.3

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

Автор(ы):

Тумаков Д.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 976615

Казань
2015

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тумаков Д.Н. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Dmitri.Tumakov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Овладение теоретическими и практическими навыками по курсу биомеханики

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б2.ДВ.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы по направлению "010400.62 Прикладная математика и информатика" и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина Б2.ДВ.3 "Введение в теоретическую физику" относится к общенаучному циклу дисциплин, предназначена для студентов 2 курса (4 семестр), опирается на знания, полученные студентом по курсам физике и численным методам. Считается, что студент владеет общим пониманием физики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-8 (общекультурные компетенции)	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-9 (общекультурные компетенции)	готовность к работе в коллективе, социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, проявлением уважения к людям, готовностью нести ответственность за поддержание доверительных партнерских отношений
ПК-9 (профессиональные компетенции)	осознание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы теоретической физики

2. должен уметь:

разбираться в особенностях биофизики

3. должен владеть:

основами дифференциального и интегрального исчисления. используемого в теоретической физике

4. должен демонстрировать способность и готовность:

практические навыки решения задач биофизики

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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. Электрический заряд и электромагнитное поле	4	1-2	0	0	8	устный опрос
2.	Тема 2. Уравнения электромагнитного поля	4	3-5	0	0	4	письменная работа
3.	Тема 3. Статические электрические и магнитные поля	4	6-7	0	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Электромагнитные волны	4	8-10	0	0	6	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Электромагнитные поля движущихся зарядов	4	11	0	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Теория излучения	4	12-14	0	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Спектральные представления электромагнитного поля	4	15-18	0	0	6	письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Электрический заряд и электромагнитное поле

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Понятие силового поля и пробного заряда. Действие для заряда в электромагнитном поле и четырехмерный вектор-потенциал электромагнитного поля. Уравнения движения точечного заряда в электромагнитном поле. Калибровочная или градиентная инвариантность электромагнитного поля. Постоянное электромагнитное поле. Движение в постоянных электрическом и магнитном полях. Дуальное сопряжение и 4-мерный символ Леви-Чивиты. Ковариантная форма уравнений движения. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для электромагнитного поля. Инварианты электромагнитного поля.

Тема 2. Уравнения электромагнитного поля

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Уравнения электромагнитного поля. Уравнения Лагранжа для непрерывных систем. Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока и уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла в 3-мерной и 4-мерной формах записи. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.

Тема 3. Статические электрические и магнитные поля

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Статические электрические и магнитные поля. Постоянное электрическое поле. Поле равномерно движущегося заряда. Дипольный и мультипольный моменты. Система зарядов во внешнем поле. Постоянное магнитное поле. Магнитный момент. Теорема Лармора.

Тема 4. Электромагнитные волны

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские волны. Монохроматическая плоская волна. Сферические волны. Общее решение неоднородного волнового уравнения.

Тема 5. Электромагнитные поля движущихся зарядов

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара-Вихерта.

Тема 6. Теория излучения

лабораторная работа (4 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Поле системы зарядов на далеких расстояниях. Дипольное излучение. Квадрупольное и магнито-дипольное излучения. Излучение быстро движущегося заряда. Рассеяние свободными зарядами.

Тема 7. Спектральные представления электромагнитного поля

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Собственные колебания поля. Спектральное разложение электростатического поля. Спектральное представление запаздывающих потенциалов.

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. Электрический заряд и электромагнитное поле	4	1-2	подготовка к устному опросу	14	устный опрос
2.	Тема 2. Уравнения электромагнитного поля	4	3-5	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
3.	Тема 3. Статические электрические и магнитные поля	4	6-7	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
7.	Тема 7. Спектральные представления электромагнитного поля	4	15-18	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы 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. Электрический заряд и электромагнитное поле

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие силового поля и пробного заряда. Действие для заряда в электромагнитном поле и четырехмерный вектор-потенциал электромагнитного поля. Уравнения движения точечного заряда в электромагнитном поле. Калибровочная или градиентная инвариантность электромагнитного поля. Постоянное электромагнитное поле. Движение в постоянных электрическом и магнитном полях. Дуальное сопряжение и 4-мерный символ Леви-Чивиты. Ковариантная форма уравнений движения. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для электромагнитного поля. Инварианты электромагнитного поля.

Тема 2. Уравнения электромагнитного поля

письменная работа , примерные вопросы:

Уравнения Лагранжа для непрерывных систем. Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока и уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла в 3-мерной и 4-мерной формах записи. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.

Тема 3. Статические электрические и магнитные поля

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

домашнее задание , примерные вопросы:

Постоянное электрическое поле. Поле равномерно движущегося заряда. Дипольный и мультипольный моменты. Система зарядов во внешнем поле. Постоянное магнитное поле. Магнитный момент. Теорема Лармора.

Тема 4. Электромагнитные волны

Тема 5. Электромагнитные поля движущихся зарядов

Тема 6. Теория излучения

Тема 7. Спектральные представления электромагнитного поля

письменная работа , примерные вопросы:

Волноводные моды планарных волноводов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Понятие силового поля и пробного заряда
2. Действие для заряда в электромагнитном поле и четырехмерный вектор-потенциал электромагнитного поля
3. Уравнения движения точечного заряда в электромагнитном поле.
4. Калибровочная или градиентная инвариантность электромагнитного поля.
5. Постоянное электромагнитное поле.
6. Движение в постоянных электрическом и магнитном полях.
7. Дуальное сопряжение и 4-мерный символ Леви-Чивиты.
8. Ковариантная форма уравнений движения.
9. Тензор электромагнитного поля.
10. Преобразование Лоренца для электромагнитного поля.
11. Инварианты электромагнитного поля.
12. Уравнения Лагранжа для непрерывных систем.
13. Действие для электромагнитного поля.
14. Четырехмерный вектор тока и уравнение непрерывности.
15. Уравнения Максвелла в 3-мерной и 4-мерной формах записи.
16. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.
17. Постоянное электрическое поле.
18. Поле равномерно движущегося заряда.
19. Дипольный и мультипольный моменты.
20. Система зарядов во внешнем поле.
21. Постоянное магнитное поле.
22. Магнитный момент.
23. Теорема Лармора.
24. Волновое уравнение.
25. Плоские волны.
26. Монохроматическая плоская волна.
27. Сферические волны.
28. Общее решение неоднородного волнового уравнения.
29. Запаздывающие потенциалы.
30. Потенциалы Лиенара-Вихерта.
31. Поле системы зарядов на далеких расстояниях.
32. Дипольное излучение.
33. Квадрупольное и магнито-дипольное излучения.
34. Излучение быстро движущегося заряда.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

35. Рассеяние свободными зарядами.
36. Собственные колебания поля.
37. Спектральное разложение электростатического поля.
38. Спектральное представление запаздывающих потенциалов.

7.1. Основная литература:

1. Попов Г.И. Биомеханика: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. И. Попов.?2-е изд.,испр.и доп..?М.: Академия, 2007.?256 с.

2. Маслов Л.Б. Конечно-элементные пороупругие модели в биомеханике / Л.Б. Маслов. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 240 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39152

3. Шершнева Л.П. Основы прикладной антропологии и биомеханики: Учебное пособие / Л.П.Шершнева, Т.В.Пирязева, Л.В.Ларькина - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 160 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=278943

4. Лещенко В.Г. Медицинская и биологическая физика. Практ.: Учеб. пос. / В.Г.Лещенко, Г.К.Ильич и др.; Под ред. В.Г.Лещенко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 334 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=406747

7.2. Дополнительная литература:

1. Куприй В.Т. Моделирование в биологии и медицине: Филос. анализ / В. Т. Куприй; М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР.?Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.?174 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

http://www.znanium.com/bookread.php?book=375844 - http://www.znanium.com/bookread.php?book=375844

http://www.znanium.com/bookread.php?book=397226 - http://www.znanium.com/bookread.php?book=397226

http://znanium.com/bookread.php?book=278943 - http://znanium.com/bookread.php?book=278943

http://znanium.com/bookread.php?book=406747 - http://znanium.com/bookread.php?book=406747

Курс лекций. Электродинамика. - http://www.rec.vsu.ru/rus/ecourse/eldin/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в биомеханику" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Оборудованных аудиторий для данного курса не нужно.

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Автор(ы):
Тумаков Д.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ