

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ
КАФЕДРА ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД

ОДОБРЕНО
НТС ИНТЭЛ Протокол №4 от 23.07.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	3	108	0	16	48		44	0	3 КР
Итого	3	108	0	16	48	10	44	0	

АННОТАЦИЯ

В данном курсе изучаются основы математического и физического моделирования при помощи C++ (в Geant4) или другого языка программирования, пригодного для решения широкого круга прикладных вычислительных проблем. При этом ставится учебная задача - научить студентов в рамках данного курса общей культуре алгоритмического программирования и составления прикладных вычислительных программ, а также дать навыки практического программирования и физического моделирования.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Изучение в рамках данного курса основ физического и математического моделирования при помощи C++ в Geant4 или другого языка программирования, пригодного для решения широкого круга прикладных вычислительных проблем. При этом ставится учебная задача - научить студентов в рамках данного курса общей культуре программирования и составления прикладных вычислительных программ, а также дать навыки практического программирования в современных интегрированных средах разработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения программы данной дисциплины требуется повторение изученных материалов по следующим дисциплинам (в скобках указываются содержательные разделы, полезные для изучения данной дисциплины) :

- "Информатика", 1-й семестр (Алфавит и словарь языка Паскаль, Стандартные библиотечные модули. Встроенные функции и процедуры. Массивы. Одномерные массивы. Описание пользовательских типов. Передача параметров-массивов в процедуры и функции. Многомерные массивы и операции над ними. Модуль Graph. Понятие текстового и графического экрана. Стандартные графические процедуры и функции.);

- "Информатика", 2-й семестр (Файлы. Текстовые файлы. Типизированные файлы. Описание, открытие, работа с файлами. Строковые выражения. Стандартные строковые процедуры и функции. Множества. Операции над множествами. Записи. Простые виды сортировки. Алгоритмы сортировки. Модули, определяемые пользователем. Описание, передача параметров, использование.).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача	Объект или	Код и наименование	Код и наименование
--------	------------	--------------------	--------------------

профессиональной деятельности (ЗПД)	область знания	профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	индикатора достижения профессиональной компетенции
инновационный			
Проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач	Природные и социальные явления и процессы	ПК-5 [1] - Способен управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.034	З-ПК-5[1] - Знать основные методы и принципы управления программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию в сфере своей профессиональной деятельности. ; У-ПК-5[1] - Уметь находить оптимальные решения при освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию. ; В-ПК-5[1] - Владеть навыками нахождения оптимальных решений для освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию
конструкторско-технологический			
Контроль соответствия выполненных работ требованиям технического задания и соотношения получаемых результатов с известными мировыми разработками и образцами в данной области исследований	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной	ПК-7 [1] - Способен к разработке прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.075, 24.078	З-ПК-7[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные методы и алгоритмы для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований. ;

	деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса		У-ПК-7[1] - Уметь применять современные методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-7[1] - Владеть навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований.
--	---	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Базовые принципы физического и математического моделирования, Geant4	1-8	0/8/24		25	КИ-8	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
2	Моделирование сложной структуры	9-16	0/8/24		25	КИ-16	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		0/16/48		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	З, КР	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
--------	---------------------------	------------	----------------	------------

	<i>5 Семестр</i>	0	16	48
1-8	Базовые принципы физического и математического моделирования, Geant4	0	8	24
1 - 4	Понятия и методы физического и математического моделирования Понятия и методы физического и математического моделирования	Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		
5 - 8	Знакомство с программным комплексом Geant4 Знакомство с программным комплексом Geant4	Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		
9-16	Моделирование сложной структуры	Всего аудиторных часов		
		0	8	24
		Онлайн		
9 - 10	Моделирование сложной структуры в Geant4 Моделирование сложной структуры в Geant4 на примере рентгеновской трубки	Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		
11 - 16	Изучение вспомогательных классов в Geant4 Изучение вспомогательных классов в Geant4	Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		
		Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		
		Всего аудиторных часов		
		0	4	12
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 8	Лабораторная работа. Знакомство с программным комплексом Geant4 Практическая работа по созданию компьютерной программы.
9 - 16	Лабораторная работа. Моделирование сложной структуры в Geant4 Практическая работа по созданию компьютерной программы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы используются следующие технологии:

- лекции по курсу традиционного типа;
- самостоятельная работа студентов;
- лабораторные занятия – практическая работа по созданию компьютерной программы.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-5	З-ПК-5	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	З, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-7	З-ПК-7	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-7	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-7	З, КР, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные

			ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т 98 С# . Основы программирования : учебное пособие для вузов, Тюкачев Н. А., Хлебопстроев В. Г., Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ К 64 Алгоритмы и программы. Язык С++ : учебное пособие, Конова Е. А., Поллак Г. А., Санкт-Петербург: Лань, 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студентам рекомендуется исправно посещать занятия, внимательно слушать инструкции преподавателя к практическим и лабораторным занятиям и при необходимости задавать вопросы, стараясь добиться полного и ясного понимания материала. Требуется тщательно конспектировать новый материал в удобной и доступной для восприятия форме. Необходимо уделять время самостоятельной работе, изучению методических материалов и другой рекомендуемой литературы и при необходимости поиску дополнительных источников информации. Рекомендуется также повторить материал, в особенности по курсам Электричество и магнетизм, Оптика, Теория поля.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Преподавателю рекомендуется активно взаимодействовать со студентами, отвечать на разумные вопросы и обеспечить по возможности полное понимание излагаемого материала. При этом стоит учитывать предварительно приобретенные в бакалавриате знания и умения, при необходимости делать акцент на наименее знакомых большинству студентов темах курса. Особое внимание при изложении материала, во время проведения практических и лабораторных занятий следует уделять вопросам практического и приборного применения затрагиваемых физических процессов, с целью повышения мотивации студентов к его усвоению.

Автор(ы):

Савченко Александр Алексеевич