

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Математическое моделирование в технической физике

Направление подготовки/ специальность	16.04.01 Техническая физика		
Образовательная программа	Пучковые и плазменные технологии		
Направленность (профиль) / специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф. зачёт (курсовая работа)	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Б.П. Вейнберга
---------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся по ООП «Пучковые и плазменные технологии» (п.5.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность демонстрировать и использовать углублённые теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе из области технической физики	ОПК(У)-2.B1	Владеет навыками применения на практике знаний о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.Y1	Умеет применять на практике знания о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.B2	Обладает практическими навыками физико-математического и компьютерного моделирования в области технической физики.
		ОПК(У)-2.Y2	Умеет самостоятельно выбирать адекватную модель изучаемой системы, составлять алгоритмы и выполнять расчеты, используя стандартные и специально разработанные программные средства.
		ОПК(У)-2.32	Обладает знаниями о методах проведения аналитических и имитационных исследований с применением современных достижений науки и техники.
ОПК(У)-5	Способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях, выставках и презентациях	ОПК(У)-5.B1	Владеет навыками обработки, интерпретации и представления результатов научного исследования, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии.
		ОПК(У)-5.31	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области технической физики.
ПК(У)-2	Способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК(У)-2.B1	Владеет практическими навыками физико-математического и компьютерного моделирования в области технической физики, плазменных и пучковых технологий.
		ПК(У)-2.Y1	Умеет самостоятельно разрабатывать адекватную модель изучаемого процесса, выполнять расчёты, используя стандартные или специально разработанные программные средства.
		ПК(У)-2.31	Обладает знаниями о методах проведения аналитических и имитационных исследований в области пучковых и плазменных технологий, а также о принципах оптимизации параметров объектов и процессов.
ПК(У)-10	Готовность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	ПК(У)-10.Y1	Умеет самостоятельно разрабатывать адекватную модель технологического процесса, выполнять расчёты, в том числе используя стандартные или специально разработанные программные средства.
		ПК(У)-10.31	Знает о современных методах физико-математического и компьютерного моделирования в области пучковых и плазменных технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения.

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Готовность к постановке задач, касающихся прогнозирования результатов воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения, и их самостоятельному решению.	ОПК(У)-2
РД-2	Готовность обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научного исследования, осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач в области воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения	ОПК(У)-5
РД -3	Готовность к построению математических моделей процессов, происходящих в веществе под действием плазмы и пучков заряженных частиц, к разработке вычислительных алгоритмов и методик расчётов оптимальных параметров воздействия.	ПК(У)-2
РД-4	Готовность выполнять расчёты характеристик воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения с помощью пакетов прикладных программ	ПК(У)-10

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Тепловые и термомеханические процессы в твёрдом теле, стимулированные воздействием высокоинтенсивных пучков заряженных частиц и потоков плазмы	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Механизмы модифицирования поверхностных свойств твёрдого тела при обработке пучками заряженных частиц и потоками плазмы, технологии, использующие эти механизмы	РД-2	Лекции	
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Методы численного дифференцирования и интегрирования, решения систем уравнений и аппроксимации функций	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Численные методы решения уравнений в частных производных	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Численное моделирование процессов в плазме	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Метод Монте-Карло и его использование для моделирования взаимодействия излучения с твёрдым телом	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6

Раздел 7. Метод молекулярной динамики для моделирования процессов взаимодействия атомарных частиц с твёрдым телом	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Курсовая работа	РД-4		

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Блейхер, Г.А. Теоретические основы обработки материалов импульсными электронными и ионными пучками: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков. – Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 227 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m157.pdf>. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Яковенко, П. Г. Моделирование систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / П.Г. Андреев. – Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 108 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m214.pdf>. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Кузенов, В.В. Численное моделирование разреженной плазмы [Электронный ресурс] / В.В. Кузенов, С.В. Рыжков. – Электрон. дан. – М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2016. – 112 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/103637/#3>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Таксанц, М.В. Численное моделирование тепловых полей при лазерной обработке [Электронный ресурс] / М.В. Таксанц, Л.Н. Майоров, А.Х. Харахашев. – Электрон. дан. – М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2007. – 121 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/58476/#21>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Блейхер, Г. А. Моделирование эрозии поверхности твердого тела под действием мощных импульсных пучков заряженных частиц: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков. – Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 191 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m072.pdf>. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Математическое моделирование в технической физике»; ссылка <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2021>
2. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
3. <http://www.sciencedirect.com/>
4. <http://www.springerlink.com/>
5. Сборник программного обеспечения для студентов НИ ТПУ, режим доступа <https://vap.tpu.ru>

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны

по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Электронная библиотека Grebennikon - <http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnaya-biblioteka-grebennikon-0>

Свободно распространяемое бесплатное программное обеспечение:

1. Document Foundation LibreOffice.
Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):
 1. Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic;
 2. Mozilla Firefox ESR, Google Chrome.