




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
 Н.В. Лобов

« 04 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина: Физика, специальные главы  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

Пермь 2020

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - приобрести систематизированные знания компьютерного моделирования физических процессов для использования в профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- изучить предмет компьютерного моделирования процессов в области профессиональной деятельности;
- сформировать умения строить компьютерные модели физических процессов в сфере профессиональной деятельности;
- овладеть навыками исследования физических процессов методом компьютерного эксперимента;
- формирование дисциплинарных частей общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5:

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**ОПК-2** - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

**ОПК-5** - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Физические явления и процессы в области профессиональной деятельности;
- Математические модели физических явлений и процессов;
- Алгоритмические модели;
- Компьютерные программы и компьютерные модели;

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>ОПК-1.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<b>ИД-1</b> оик-1 <b>Знает</b> терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий, современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения. <b>ИД-2</b> оик-1 <b>Умеет</b> выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональ-	Текущее и рубежное тестирование Дифференцированный зачет в форме вопросов Выполнение практических работ  Выполнение практических работ

	<p>ной деятельности, в том числе для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.</p> <p><b>ИД-3 оик-1</b>  <b>Владеет навыками</b> чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий), методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики.</p>	
<p><b>ОПК-2.</b>  Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p><b>ИД-1 оик-2</b>  <b>Знает</b> основы математики, физики, химии.</p> <p><b>ИД-2 оик-2</b>  <b>Умеет</b> применять аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, теории функций комплексных переменных, законы физики и химии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>ИД-3 оик-2</b>  <b>Владеет навыками</b> анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Текущее и рубежное тестирование  Дифференцированный зачет в форме вопросов</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Выполнение практических работ</p>
<p><b>ОПК-5.</b>  Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ИД-1 оик-5</b>  <b>Знает</b> современные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин.</p> <p><b>ИД-2 оик-5</b>  <b>Умеет</b> проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.</p> <p><b>ИД-3 оик-5</b>  <b>Владеет навыками</b> проведения измерения различных параметров объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Текущее и рубежное тестирование  Дифференцированный зачет в форме вопросов</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Выполнение практических работ</p>

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63
2. Промежуточная аттестация	-	-
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Тема 1. Компьютерное моделирование	2	-	2	8
Тема 2. Динамические модели.	2	-	4	8
Тема 3. Численные методы интегрирования	2	-	4	8
Тема 4. Каноническое интегрирование	2	-	4	8
Тема 5. Колебательные системы	2	-	4	8
Тема 6. Динамические системы твердого тела	2	-	4	8
Тема 7. Динамика ансамблей	2	-	4	8
Тема 8. Проблемные вопросы моделирования.	2	-	1	7
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>63</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Моделирование
2.	Динамические модели
3.	Численные методы интегрирования
4.	Каноническое интегрирование

5.	Консервативные возмущения
6.	Компьютерный эксперимент
7.	Колебательные системы
8.	Динамические системы твердого тела
9.	Динамика ансамблей
10.	Диссипативные системы
11.	Динамика случайных процессов
12.	Устойчивость вычислительного процесса
13.	Хаотические процессы в системе

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	Не предусмотрены

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала, а также, на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее изученным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпля- ров в биб- лиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Г.Г. Спирин.–2-е изд.–М.: Издательство Юрайт,2013.	5
2	Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие/ Т.И. Трофимова.–20-е изд., стер. – М.:Академия,2014. – 560с.	5
3	Толстенёва, А.А. Архитектурная физика: учебное пособие/ А.А. Тостенёва. Л.И. Кутепова, А.А. Абрамов. – М.: Изд-во Юрайт,2018. –175с	2
4	Савельев И.В. Курс общей физики: учебник в 3-х т. Т.1 Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев.– 12-е изд., стер.– СПб: Изд-во «Лань»,2016.–432с.	7
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Трофимова, Т.И. Руководство к решению задач по физике: учебное пособие для бакалавров / Т.И.Трофимова.–2-е изд., перераб. и допол.–М.: Издательство Юрайт,2013.–265с.	7
2	Аполлонский, С.М. Дифференциальные уравнения математической физики в электротехнике /С.М. Аполлонский.– СПб: Питер, 2012.–352с.	2
3	Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань»,2017. –100с.+CD	1
4	Благовещенский, В.В.Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань»,2013. –96с.+ CD	1
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информа- ционный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный дос- туп)
Дополнительная литература	Барков, Ю.А.Сборник задач по общей физике / авт.-сост. Ю.А. Барков,О.М. Зверев, А.В. Перминов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 457	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=1604.pdf">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=1604.pdf</a> .	ЭБ, Без ограни- чения доступа

	с.		
Дополнительная литература	Вотинов, Г.Н. Физика: учебное пособие / Г.Н.Вотинов, А.В. Перминов ; под общ. ред. А.И. Цапина. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. –347с.	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=473.pdf">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=473.pdf</a> .	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Паршаков, А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике: учеб. пособие / А.Н. Паршаков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн.ун-та, 2008. – Ч. 1: Механика. Физика макросистем. – 249 с.	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=514.pdf">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=514.pdf</a> .	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Краткий курс общей физики: учебное пособие / Ю.А. Барков, Г.Н. Вотинов, О.М. Зверев, А.В. Перминов. –Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. –407с	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=2747">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=2747</a>	ЭБ, Без ограничения доступа

### 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Система программирования	PascalABC, Бесплатно Лицензия GNU GPLv3 License.
Операционные системы	Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция <u>Лекционная аудитория</u> <u>(ауд. 47)</u> <i>(мультимедийный класс учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практи-</i>	Лекционная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мульти-	64 1 1

<p>ческих занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p>	<p>медиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. Доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>1</p>
<p><b>Практические занятия</b> <b>Лаборатория физики</b> <b>(ауд. 36)</b> <i>(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</i></p>	<p>Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели, оснащенная лабораторным оборудованием: - рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя. генератор ГЗ-109, генератор НЧ ГЗ-120, микроинтер МИИ-11, осциллограф 1-70, осциллограф С1-65А, осциллограф С1-67; лабораторный учебный комплекс; наборы демонстрационного оборудования. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран, аудиокolonки. Компьютерная техника в комплекте – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. учебно-наглядные пособия; информационные стенды; наглядно-демонстрационный материал; доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>20 1  1  9</p>
<p><b>Компьютерная лаборатория №1</b> <b>(ауд. 29)</b> <i>(учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</i></p>	<p>Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Компьютерная техника в комплекте - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер, интерактивная доска. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.</p>	<p>16 1  1  10</p>

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе