



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:** очно-заочная  
(очная/очно-заочная/заочная)

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

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

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – изучение теоретических основ электромагнитных явлений в средах при автоматизации технологических процессов в машиностроении и энергетике, исходя из общих законов и уравнений фундаментальной физики.

**Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у студентов необходимого уровня знаний в области математического описания физических процессов, исходя из общих законов и уравнений фундаментальной физики;
- формирование у студентов умения и навыков в решении фундаментальных задач электропроводности, магнитопроводности, электрических и магнитных явлений;
- формирование у студентов умения и навыков в обосновании возможных путей повышения эффективности существующих и новых технологий производства.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- математическая формализация фундаментальных физических законов в однородных и неоднородных средах, в том числе законов электрических и магнитных полей;
- основные физические методы решения прикладных задач теории электромагнитных полей в однородных и неоднородных средах.

### 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
Знает математическую формализацию фундаментальных физических законов в однородных и неоднородных средах.	<b>ИД-1</b> опк-1 <b>Знает</b> основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.	Собеседование
Умеет формулировать и решать прикладные задачи физики при исследовании физических процессов.	<b>ИД-2</b> опк-1 <b>Умеет</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Тестовые задания рубежного контроля, индивидуальные задания
Владеет физическими методами решения прикладных задач при исследовании физических явлений.	<b>ИД-3</b> опк-1 <b>Владеет</b> методами естественнонаучных и общеинженерных дисциплин.	Зачёт

### 3. Объём 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:	24	24
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2/2	2/2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачёт/контактная работа	2/2	2/2
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
<b>Тема 1: Специальные разделы электричества и магнетизма</b> 1.1 Электростатика Основные принципы, модели, понятия и законы электростатики. Параметры электростатического поля. Электрическое поле в проводнике и диэлектрике. Расчёт электрических полей зарядов в веществе. 1.2 Постоянный электрический ток Электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы Ома и Джоуля-Ленца для электрических цепей в интегральной и дифференциальной формах. Правила расчёта электрических цепей. Электропроводящие свойства материалов. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электрический ток в твёрдых телах, жидкостях, газах, плазме и вакууме. 1.3 Магнитостатика	4	0	6	40

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
Основные принципы, модели, понятия и законы магнитостатики. Основные методы расчета магнитных полей (закон Био-Савара-Лапласа, теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитное поле в веществе. Виды и характеристики магнетиков. Расчёт параметров магнитного поля в веществе. Магнитные свойства материалов.				
<b>Тема 2: Специальные разделы теории колебаний и волновых процессов</b> 2.1 Колебания в механических и электромагнитных системах. Основные колебательные системы. Расчёт параметров колебаний механических систем. Свободные затухающие и незатухающие колебания. Вынужденные колебания. Переменный ток. Колебательный контур (C, L, R). Решение для зависимостей заряда на конденсаторе и силы тока от времени. Расчёт характеристик колебаний. Трансформатор в цепи переменного гармонического тока. 2.2 Волновые процессы Основные принципы, модели, понятия и законы теории волновых процессов. Волновые уравнения для механической и электромагнитной волны. Методы получения и свойства волн различных диапазонов частот. Основные законы взаимодействия электромагнитной волны с веществом. Рассеяние, абсорбция, поляризация и дисперсия волн. Интерференция, дифракция и поляризация света, и их практическое применение. Дифракционная решетка. Голография. Фурье преобразование световой волны. Нелинейная волновая физика.	4	0	8	42
<b>ИТОГО по 4-му семестру</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>82</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>82</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	4 семестр
1	Расчёт характеристик электрических и магнитных полей.
2	Расчёт характеристик электрического тока в различных средах.
3	Свободные затухающие и незатухающие колебания. Расчёт характеристик колебаний.
4	Расчёт характеристик вынужденных колебаний.

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	Не предусмотрены

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
	Не предусмотрены

## 5. Организационно-педагогические условия

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

<p>Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.</p> <p>В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические работы, самостоятельную работу, контроль.</p> <p>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 процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>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. Используется форма проблемного обучения – совместное обучение – преподаватель ставит проблему, а решение достигается совместно со студентами.</p> <p>Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические разработки, учебная и научная литература).</p>
---

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

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li><li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li><li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчётов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li><li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li></ol>
---

## 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 экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн.: учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Г.Г. Спиринов. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2013.	4
2	Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие / Т.И. Трофимова. – 20-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 560 с.	10
3	Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 3-х томах / И.В. Савельев. – 5-е изд. – СПб: Лань, 2016.	10
<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. – 265 с.	5
2	Аполлонский, С.М. Дифференциальные уравнения математической физики в электротехнике / С.М. Аполлонский. – СПб: Питер, 2012. – 352 с.	2
3	Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 100 с. + CD	1
4	Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 96 с. + 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 информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
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. политех. ун-та, 2011. – 457 с.	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=1604.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=1604.pdf</a>	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Вотинов, Г.Н. Физика: учебное пособие / Г.Н. Вотинов, А.В. Перминов; под общ. ред. А.И. Цаплина. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 347 с.	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=473.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=473.pdf</a>	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Паршаков, А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике: учеб. пособие	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=514.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=514.pdf</a>	ЭБ, Без ограничения доступа

	/ А.Н. Паршаков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн.ун-та, 2008. – Ч. 1: Механика. Физика макросистем. – 249 с.		
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/docview/?id=2747">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2747</a>	ЭБ, Без ограничения доступа

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

Вид БД	Наименование БД
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>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

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

Вид ПО	Наименование ПО
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> (ауд. 47) (мультимедийный класс учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Лекционная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. Доска аудиторная для написания мелом.	64 1 1 1
Практические занятия <u>Лаборатория физики</u> (ауд. 36) (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий),	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;	20 1

<p>лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p>	<p>лабораторный учебный комплекс; наборы демонстрационного оборудования.  Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран, аудиоколонки.  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>1  9</p>
<p><u>Компьютерная лаборатория №1</u>  (ауд. 29)  (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)</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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Физика, специальные главы». Текущий контроль проводится в форме защиты практических работ, проверки самостоятельной работы студентов. Рубежный контроль проводится в форме тестирования и контрольной работы. Итоговым контролем является зачёт.  
Описан в отдельном документе.