



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

« 07 » 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:** 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:	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)	61	61
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.	8	0	10	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>1.3 Магнитостатика</p> <p>Основные принципы, модели, понятия и законы магнитостатики.</p> <p>Основные методы расчета магнитных полей (закон Био-Савара-Лапласа, теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции).</p> <p>Магнитное поле в веществе. Виды и характеристики магнетиков. Расчёт параметров магнитного поля в веществе. Магнитные свойства материалов.</p>				
<p><b>Тема 2: Специальные разделы теории колебаний и волновых процессов</b></p> <p>2.1 Колебания в механических и электромагнитных системах.</p> <p>Основные колебательные системы. Расчёт параметров колебаний механических систем.</p> <p>Свободные затухающие и незатухающие колебания. Вынужденные колебания. Переменный ток.</p> <p>Колебательный контур (C, L, R). Решение для зависимостей заряда на конденсаторе и силы тока от времени. Расчёт характеристик колебаний.</p> <p>Трансформатор в цепи переменного гармонического тока.</p> <p>2.2 Волновые процессы</p> <p>Основные принципы, модели, понятия и законы теории волновых процессов.</p> <p>Волновые уравнения для механической и электромагнитной волны. Методы получения и свойства волн различных диапазонов частот.</p> <p>Основные законы взаимодействия электромагнитной волны с веществом. Рассеяние, абсорбция, поляризация и дисперсия волн.</p> <p>Интерференция, дифракция и поляризация света, и их практическое применение. Дифракционная решетка. Голография. Фурье преобразование световой волны.</p> <p>Нелинейная волновая физика.</p>	8	0	17	31
<b>ИТОГО по 4-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>61</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>61</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	4 семестр
1	Расчёт электрических полей зарядов в веществе. 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.
5	Расчёт зависимостей заряда на конденсаторе и силы тока от времени.

## 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

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические работы, самостоятельную работу, контроль.

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.

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.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические разработки, учебная и научная литература).

### 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 отчётов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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.

## 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 / А.Н. Паршаков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч.	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=514.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=514.pdf</a>	ЭБ, Без ограничения доступа

	1: Механика. Физика макросистем. – 249 с.		
Дополнительная литература	Краткий курс общей физики: учебное пособие / Ю.А. Барков, Г.Н. Вотинков, 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), лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	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,	20 1 1 9

	<p>аудиоколонки.</p> <p>Компьютерная техника в комплекте – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>учебно-наглядные пособия; информационные стенды; наглядно-демонстрационный материал; доска аудиторная для написания мелом.</p>	
<p><u>Компьютерная лаборатория №1</u> <u>(ауд. 29)</u></p> <p>(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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочие места обучающихся,</li> <li>- рабочее место преподавателя.</li> </ul> <p>Технические средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.</li> </ul> <p>Компьютерная техника в комплекте</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</li> </ul> <p>Доска магнитная под маркер, интерактивная доска.</p> <p>Книжный шкаф с учебно-методической литературой.</p>	<p>16</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>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.