

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

«01» 09 2025 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: 38.03.01 Экономика
(код и наименование направления)

Направленность: Экономика предприятий и организаций
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

- изучение физических явлений и законов физики, границ их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- приобретение навыков применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;
- уяснение логических связей между разделами курса физики, выработка представления о том, что физика является универсальной базой для технических наук.
- формирование дисциплинарных частей компетенции УК-1:
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- физические явления и процессы в природе и техногенных системах;
- физические законы, описывающие эти явления и процессы;
- приборы для исследования физических систем;
- методы исследования физических систем;
- методы формализованного описания физических систем, в том числе средствами математического и компьютерного моделирования.

1.3. Входные требования

Успешное освоение дисциплины математика.

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
Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации	ИД-1 ук-1 Знает как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач	фронтальный опрос на ПЗ по теме предыдущей лекции; собеседование; теоретические и практические задания к зачету
Уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	ИД-2 ук-1 Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения научно-технических задач профессиональной области.	фронтальный опрос на ПЗ по теме предыдущей лекции; собеседование; теоретические и практические задания к зачету
Владеть Владеть навыками работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	ИД-3 ук-1 Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.	фронтальный опрос на ПЗ по теме предыдущей лекции; собеседование; теоретические и практические задания к ванному зачету

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	16	16
- лабораторные	-	-
- 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	-	-
Зачет/контактная работа	2	2
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				
Раздел 1. Статистическая физика и термодинамика	6	-	12	24
Тема 1. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Диаграммы фазовых состояний. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	2	-	4	8
Тема 2. Реальные жидкости и твердые тела. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Твердые тела. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Макроскопические системы вдали от теплового равновесия.	2	-	4	8
Тема 3. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Осмос. Применение осмоса в производстве.	2	-	4	8
Раздел 2. Оптика	4	-	8	16
Тема 4. Интерференция света. Многолучевая интерференция. Применение интерференции света. Интерферометры: 1) интерференционный рефрактометр; 2) микроинтерферометр Линника; 3) интерферометр Рэлея; 4) интерферометр Фабри-Перо.	2	-	4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и решетке. Дифракция Брэгга: рентгеноструктурный анализ и рентгеновская спектроскопия. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.	2	-	4	8
Раздел 3. Квантовая физика	6	-	7	21
Тема 6. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Опыт Боте. Эффект Комптона.	2	-	2	8
Тема 7. Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Ширина спектральных линий атома водорода. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Спин-орбитальное взаимодействие. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.	2		2	8
Тема 8. Элементы физики твердого тела. Движение электронов в периодическом поле кристалла. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Диоды. Запирающий слой в полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Процессы генерации и рекомбинации носителей заряда. Эффект Холла в металлах и полупроводниках. Элементы квантовой теории металлов. Транзисторы.	2		3	5
ИТОГО по дисциплине	16	-	27	61

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Реальные газы
2	Реальные жидкости и твердые тела
3	Элементы физической кинетики

4	Интерференция света
5	Дифракция света
6	Квантовые свойства электромагнитного излучения
7	Квантово-механическое описание атомов
8	Элементы физики твердого тела

Тематика примерных лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	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 процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление 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 и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний. При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта.

В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

В ходе практических занятий необходимо на основе теоретических знаний, полученных в ходе изучения теоретического материала, ответить на вопросы по теме предыдущей лекции, связанные с применением теории к решению конкретных учебных и практических задач.

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
----------	---	---

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиоте- ке
1. Основная литература		
1	Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн.: учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Г.Г. Спирин. – 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, 2018	10
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
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	Шаталов, С.В. Инженерная физика будущим технологам: учебное пособие / С.В. Шаталов. – М.: РУСАЙНС, 2018. – 258 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
5	Трофимова, Т.И. Физика. В таблицах и формулах: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – Москва: КНОРУС, 2020. – 448 с.	2
6	Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учебное пособие / С.И. Кузнецов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2022. – 231 с.	2
2.2. Нормативно-технические издания		
	Не используются	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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 с.	URL: http://elibr.pstu.ru/doc-view/?id=1604.pdf .	локальная сеть / свободный дос- туп)
Дополнительная литература	Вотинов, Г.Н. Физика: учебное пособие / Г.Н. Вотинов, А.В. Перминов; под общ.	URL: http://elibr.pstu.ru/doc-view/?id=473.pdf .	локальная сеть / свободный дос- туп))

	ред. А.И. Цаплина. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 347с.		
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: http://elib.pstu.ru/.doc-view/?id=514.pdf .	локальная сеть / свободный доступ))
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: http://elib.pstu.ru/.doc-view/?id=2747	локальная сеть / свободный доступ)
Дополнительная литература	Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 100с.+CD		1 электрон. опт. диск
Дополнительная литература	Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 96с.+ CD		1 электрон. опт. диск

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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

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
Система для математических вычислений	PascalABC, Бесплатно Лицензия GNU GPLv3 License

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (аудитория 41)	Лекционная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся,	54

	- рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. Доска аудиторная для написания мелом.	1 1 1
Практические занятия <u>Лаборатория физики</u> <u>(ауд. 36)</u> (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, 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.	20 1 1 9
Лекция (ауд. 28)	Рабочие места обучающихся. Рабочее место преподавателя. Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска	26 1 1 1 1
Самостоятельная работа (ауд. 6)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран, аудиокolonки; компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; учебно-наглядные пособия; информационные стенды; доска аудиторная для написания мелом.	12 1 1 3

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе