Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«03» _____ 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Физика, специальные главы
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2019

Разработчик
Ст.преподаватель А.Н. Попцов

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ТД,
канд.техн.наук Т.О. Сошина

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной 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.

Задачи дисциплины сводятся к:
− расширению знаний в изучении физических явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, областей, а также о возможностях применения физических эффектов;
− формирование умений выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы;
- решать типовые задачи по разделам физики, рассматриваемых в специальных главах;
− формирование навыков практического применения законов физики, в том числе, при проектировании изделий и процессов, применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

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

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	*ИД-1* ОП*К-1*	***Знать:*** - основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложени-	**Знает** основные разделы математики, физики, химии, теоретической механики, теории машин и механизмов и других общетехнических дисциплин для решения задач профес-	Опрос Контрольная работа Теоретический вопрос зачета

		ях	сиональной деятельности	
	ИД-2 ОПК*-1*	***Уметь:*** - использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации	**Умеет** применять основные разделы математики и физики для решения задач профессиональной деятельности, конструировать типовые элементы машин, выполнять расчёты их прочности и жёсткости	Контрольная работа Практическое задание зачета
	ИД-3 ОПК-1	***Владеть*** - навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач	**Владеет** навыками применения основных разделов математики и физики в решении задач профессиональной деятельности, разработки типовых конструкций элементов машин и механизмов, расчёта напряжений и перемещений в деталях машин и оборудования	Контрольная работа Практическое задание зачета
ОПК-6	*ИД-1* ОПК*-6*	***Знать:*** - методы решения физических задач, важных для технических приложений; – основные приемы и технологии работы с различными видами информации	**Знает** основные задачи профессиональной деятельности специалиста по конструкторско-технологическому обеспечению машиностроительных производств, методы решения этих задач с помощью информационно-коммуникационных технологий	Опрос Контрольная работа Теоретический вопрос зачета
	ИД-2 ОПК*-6*	***Уметь:*** – применять методы физико-математического анализа для решения прикладных задач, использовать адекватные методы физического и математического моделирования и расчета с применением программных средств	**Умеет** использовать информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач профессиональной деятельности	Контрольная работа Практическое задание зачета
	ИД-3 ОПК-6	***Владеть*** – навыками использования методов физи-	**Владеет** навыками использования информационно-	Контрольная работа

		ческого и математического моделирования в инженерной практике, анализа и интерпретирования его результатов, в том числе с использованием прикладных программных средств	коммуникационных технологий при решении профессиональных задач	Практическое задание зачета

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: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	45	45
- 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				
Раздел 1. Механика	**2**		**4**	**8**
Тема 1. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Энергия упругих деформаций твердого тела.	2		4	8
Раздел 2. Колебания и волны	**2**		**3**	**8**
Тема 2. Кинематика и динамика колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение колебаний. Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора.	2		3	8
Раздел 3. Статистическая физика и термодинамика	**2**		**2**	**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		2	8
Раздел 4. Электростатика и постоянный электрический ток.	**2**		**2**	**8**
Тема 4. Постоянный электрический ток. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная	2		2	7

эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений.				
Раздел 5. Магнетизм.	**4**		**8**	**16**
Тема 5. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм). Применение ферро- и ферри-магнетиков. Новые магнитные материалы. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе.	2		4	8
Тема 6. Электромагнитные волны. Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн. Волновой вектор. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.	2		4	8
Раздел 6. Квантовая физика	4		8	15
Тема 7. 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		4	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		4	7
ИТОГО по 4-му семестру	**16**		**27**	**63**
ИТОГО по дисциплине	**16**		**27**	**63**

Тематика примерных практических занятий

№ п/п	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Механика текучих жидкостей.
2.	Расчет механических напряжений при упругих деформациях. Предел упругости и предел прочности.
3.	Механические колебательные системы и их добротность.
4.	Расчет теплопроводности конструкционных материалов.
5.	Термоэлектронная эмиссия. Рабочие характеристики вакуумных электрических элементов.
6.	Расчет магнитной проницаемости ферромагнетиков и электрических элементов схем, содержащих магнетики.
7.	Энергетические характеристики электромагнитных волн. Излучение, распространение и поглощение электромагнитных волн.
8.	Законы излучения абсолютно черного тела.
9.	Полупроводниковые элементы электрических цепей и их характеристики.

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 приятия 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:
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 занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на занятиях.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 4-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1997	76
2.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 6-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1999	107
3.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 7-е изд.стре. - М.: Высшая школа, 2001	63
4.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 3-е изд. - М.: Высшая школа, 2003	94
5.	Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Т.И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : ИЦ Академия, 2015. - 560 с. : ил. - (Высшее образование).	5
6.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 4-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1997	76
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики: учебное пособие. – СПб.: Спецлит, 2004.	60
2.	Вотинов Г.Н. Физика : учеб. пособие / Г.Н. Вотинов, А.В. Перминов ; под общ. ред. А.И. Цаплина. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 347 с.	1
3.	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учебн. пособие. 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001.	49
4.	Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для студ. вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2009. – 592 с.	1
5. .	Сапожников, С.З.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. - СПб. : Изд-во СПб ГТУ, 1999. - 319 с.	3
	2.2. Периодические издания	
1.	Техника-молодёжи Научно-популярный журнал Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ «Архив номер в в библиотеке ЛФ ПНИПУ 2017-2020	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
основная	Общая физика. Часть 4. Гидродинамика и теплообмен [электронный ресурс] /В.И. Колесниченко, В.В. Бурдин.-Издательство ПНИПУ,2011.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Принципы и практика решения задач по общей физике. Часть 1. Механика. Физика макросистем[электронный ресурс] \А.Н. Паршаков.-Издательство ПНИПУ,2008.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Принципы и практика решения задач по общей физике. Часть 3. Оптика. Квантовая физика[электронный ресурс] А.Н. Паршаков.-Издательство ПНИПУ,2011.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Нуруллаев Э.М. Физика для бакалавра: учеб. пособие: в 2 ч. Ч.1[электронный ресурс]/ Э.М. Нуруллаев, Л.Н. Кротов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	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.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Краткий курс общей физики : учеб. пособие / Ю.А. Барков, Г.Н. Вотинов, О-М. Зверев, А.В. Пермннов. - Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехи, ун-та, 2015. -407 с.	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2747	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Паршаков, А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике. Ч. 2: Электромагнетизм [электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Паршаков. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010.-313 с.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Физика твердого тела и конденсированных систем: Лабораторный практикум [электронный ресурс] / К.И. Лапкина, К.Н. Лоскутов, Г.Н. Вотинов и др; под общ. ред. К.И. Лапкиной. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2002. - 85 с.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Шевелев, Н.А. Аналитическая динамика и теория колебаний. Исследование динамики механических систем [электронный	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный

	ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Шевелев, Т.Е. Мельникова. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. - 45 с.		
дополнительная	Вотинов Г. Н. Физика : учебное пособие для вузов / Г. Н. Вотинов, А. В. Перминов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=473	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Бурдин В. В. Физика : сборник олимпиадных задач с примерами их решений / В. В. Бурдин, В. С. Теплов, В. П. Константинов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2279	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Барсуков, В. И. Физика. Механика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с.	http://www.iprbookshop.ru/63918.html	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Михайлов, В. К. Физика : учебное пособие / В. К. Михайлов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с.	http://www.iprbookshop.ru/23753.html	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Ахметчина, Т. М. Физика: Механика. Молекулярная физика.Термодинамика : учебно-методическое пособие / Т. М. Ахметчина, Н. Г. Богомолова, В. А. Докучаева. — Москва : МИСИС, 2001. — 185 с. :	https://e.lanbook.com/book/116461	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Капуткин, Д. Е. Физика. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие / Д. Е. Капуткин, В. В. Пташинский, Ю. А. Рахштадт. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 135 с.	https://e.lanbook.com/book/51705	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/100922	сеть Интернет / авторизованный

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы / Офисные приложения	Windows 7 – лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016;
	MS Office Professional Plus 2007, лицензия - 42661567

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

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции Практические занятия	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Парты	16
	Рабочее место преподавателя	1
	Компьютер	1
	Мультимедиа проектор	1
	Экран настенный	1
	Колонки активные	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

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. Механика	**2**		**4**	**8**
Тема 1. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Энергия упругих деформаций твердого тела.	2		4	8
Раздел 2. Колебания и волны	**2**		**2**	**9**
Тема 2. Кинематика и динамика колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение	2		2	9

колебаний. Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора.				
Раздел 3. Статистическая физика и термодинамика	**2**		**2**	**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		2	8
Раздел 4. Электростатика и постоянный электрический ток.	**2**		**2**	**8**
Тема 4. Постоянный электрический ток. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений.	2		2	7
Раздел 5. Магнетизм.	**4**		**4**	**20**
Тема 5. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм). Применение ферро- и ферри-магнетиков. Новые магнитные материалы. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе.	2		2	10
Тема 6. Электромагнитные волны. Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн. Волновой вектор. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.	2		2	10

Раздел 6. Квантовая физика	**4**		**4**	**19**
Тема 7. 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	10
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		2	9
ИТОГО по 4-му семестру	**16**		**18**	**72**
ИТОГО по дисциплине	**16**		**18**	**72**

Тематика примерных практических занятий очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Механика текучих жидкостей.
2.	Расчет механических напряжений при упругих деформациях. Предел упругости и предел прочности.
3.	Механические колебательные системы и их добротность.
4.	Расчет теплопроводности конструкционных материалов.
5.	Термоэлектронная эмиссия. Рабочие характеристики вакуумных электрических элементов.
6.	Расчет магнитной проницаемости ферромагнетиков и электрических элементов схем, содержащих магнетики.
7.	Энергетические характеристики электромагнитных волн. Излучение, распространение и поглощение электромагнитных волн.
8.	Законы излучения абсолютно черного тела.
9.	Полупроводниковые элементы электрических цепей и их характеристики.

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	10	10
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	4	4
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

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. Механика	**1**		**2**	**15**
Тема 1. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Энергия упругих деформаций твердого тела.	1		2	15
Раздел 2. Колебания и волны	**1**		**2**	**15**
Тема 2. Кинематика и динамика колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение колебаний. Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колеба-	1		2	15

ния. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора.				
Раздел 3. Статистическая физика и термодинамика				**16**
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.				16
Раздел 4. Электростатика и постоянный электрический ток.	**1**		**1**	**16**
Тема 4. Постоянный электрический ток. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия и контактные явления: термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Контактная разность потенциалов. Закон Вольта. Термоэлектричество. Явление Пельтье и Томсона. Применение контактных явлений.	1		1	16
Раздел 5. Магнетизм.	**1**		**1**	**16**
Тема 5. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм). Применение ферро- и ферри-магнетиков. Новые магнитные материалы. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе.	1		1	8
Тема 6. Электромагнитные волны. Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн. Волновой вектор. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.				8
Раздел 6. Квантовая физика				**14**
Тема 7. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектраль-				7

ные 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.				
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.				7
ИТОГО по 4-му семестру	**4**		**6**	**92**
ИТОГО по дисциплине	**4**		**6**	**92**

Тематика примерных практических занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Механика текучих жидкостей.
2.	Механические колебательные системы и их добротность
3.	Термоэлектронная эмиссия. Рабочие характеристики вакуумных электрических элементов.
4.	Расчет магнитной проницаемости ферромагнетиков и электрических элементов схем, содержащих магнетики.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый** (Приложение 2)	«28» 06 2021 г., протокол № 39 Доцент с.и.о. зав. каф. ОНД _____ Е.Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД _____ С.М. Мельцина
2	пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый** (Приложение 2)	
3	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции **«Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»**	

Приложение 2

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физика, специальные главы

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 4-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1997	76
2.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 6-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1999	107
3.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 7-е изд.стре. - М.: Высшая школа, 2001	63
4.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 3-е изд. - М.: Высшая школа, 2003	94
5.	Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Т.И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : ИЦ Академия, 2015. - 560 с. : ил. - (Высшее образование).	5
6.	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- 4-е изд.стер. - М.: Высшая школа, 1997	76
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
1.	Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики: учебное пособие. – СПб.: Спецлит, 2004.	60
2.	Вотинов Г.Н. Физика : учеб. пособие / Г.Н. Вотинов, А.В. Перминов ; под общ. ред. А.И. Цаплина. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 347 с.	1
3.	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учебн. пособие. 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001.	49
4.	Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для студ. вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2009. – 592 с.	1
5. .	Сапожников, С.З.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. - СПб. : Изд-во СПб ГТУ, 1999. - 319 с.	3
	2.2. Периодические издания	
1.	Техника-молодёжи Научно-популярный журнал Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ «Архив номер в в библиотеке ЛФ ПНИПУ 2017-2020	1
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть: авторизованный / свободный доступ)
основная	Общая физика. Часть 4. Гидродинамика и теплообмен [электронный ресурс] /В.И. Колесниченко, В.В. Бурдин.-Издательство ПНИПУ,2011.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Принципы и практика решения задач по общей физике. Часть 1. Механика. Физика макросистем[электронный ресурс] \А.Н. Паршаков.-Издательство ПНИПУ,2008.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Принципы и практика решения задач по общей физике. Часть 3. Оптика. Квантовая физика[электронный ресурс] А.Н. Паршаков.-Издательство ПНИПУ,2011.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
основная	Нуруллаев Э.М. Физика для бакалавра: учеб. пособие: в 2 ч. Ч.1[электронный ресурс]/ Э.М. Нуруллаев, Л.Н. Кротов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	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.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Краткий курс общей физики : учеб. пособие / Ю.А. Барков, Г.Н. Вотинов, О-М. Зверев, А.В. Пёрмннов. - Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. 2015. -407 с.	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2747	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Паршаков, А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике. Ч. 2: Электромагнетизм [электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Паршаков. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010.-313 с.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Физика твердого тела и конденсированных систем: Лабораторный практикум [электронный ресурс] / К.И. Лапкина, К.Н. Лоскутов, Г.Н. Вотинов и др; под общ. ред. К.И. Лапкиной. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2002. - 85 с.	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Шевелев, Н.А. Аналитическая динамика и теория колебаний. Исследование динамики механических систем [электронный	http://lib.pstu.ru/elib	локальная сеть/ свободный

	ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Шевелев, Т.Е. Мельникова. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. - 45 с.		
дополнительная	Кирчанов В. С. Физика : Лекции. Лабораторный практикум. Задачи : учебно-методическое пособие / В. С. Кирчанов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019	.http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4671	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Вотинов Г. Н. Физика : учебное пособие для вузов / Г. Н. Вотинов, А. В. Перминов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=473	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Бурдин В. В. Физика : сборник олимпиадных задач с примерами их решений / В. В. Бурдин, В. С. Теплов, В. П. Константинов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2279	локальная сеть/ свободный
дополнительная	Барсуков, В. И. Физика. Механика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с.	http://www.iprbookshop.ru/63918.html	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Михайлов, В. К. Физика : учебное пособие / В. К. Михайлов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с.	http://www.iprbookshop.ru/23753.html	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Ахметчина, Т. М. Физика: Механика. Молекулярная физика.Термодинамика : учебно-методическое пособие / Т. М. Ахметчина, Н. Г. Богомолова, В. А. Докучаева. — Москва : МИСИС, 2001. — 185 с. :	https://e.lanbook.com/book/116461	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Капуткин, Д. Е. Физика. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие / Д. Е. Капуткин, В. В. Пташинский, Ю. А. Рахштадт. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 135 с.	https://e.lanbook.com/book/51705	сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Механика и термодинамика : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. А. Корнилович, И. И. Суханов, И. Б. Формусатик. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 95 с.	http://www.iprbookshop.ru/98716.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/100922	сеть Интернет / авторизованный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Пункт 6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 3)**	«29» 08 2022г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД / Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 4)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 4)**	

Приложение 3

6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

Приложение 4

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физика, специальные главы

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Новиков, И.И.Термодинамика : учеб. пособие для втузов / И.И. Новиков. - М. : Машиностроение, 1984. - 592 с. : ил.	1
2	Сапожников, С.З.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. - СПб. : Изд-во СПб ГТУ, 1999. - 319 с.	3
3	Кузовлев, В.А.Техническая термодинамика и основы теплопередачи : учебник для техникумов / В.А. Кузовлев. - М. : Высшая школа, 1983. - 335 с. : ил.	1
	2.2. Периодические издания	
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Гришанина, Г. Э. Уравнения математической физики : учебное пособие / Г. Э. Гришанина. — Дубна : Государственный университет	https://e.lanbook.com/book/154507.	*сеть Интернет / авторизованный*

	«Дубна», 2018 — Часть 1 — 2018. — 52 с.		
Основная	Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с.	https://e.lanbook.com/book/109512	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с.	https://e.lanbook.com/book/1109	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Чефанов, В. М. Основы технической механики жидкости и газа : учебное пособие / В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 452 с.	https://e.lanbook.com/book/126917	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Иванов, Ю. В. Краткий курс математической физики : учебное пособие / Ю. В. Иванов. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2012. — 48 с.	https://e.lanbook.com/book/115077	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Матюнин, В. П. Механика жидкости и газа. Введение в гидрогазодинамику : учебное пособие / В. П. Матюнин. — Пермь : ПНИПУ, 2005. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/160907	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Файншмидт, В. Л. Некоторые уравнения математической физики : учебное пособие / В. Л. Файншмидт, Н. В. Тарасова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 119 с.	https://e.lanbook.com/book/98233.	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Лялькина, Г. Б. Элементы математической физики : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 106 с. /160905	https://e.lanbook.com/book/160905	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Механика и термодинамика : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. А. Корнилович, И. И. Суханов, И. Б. Формусатик. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 95 с.	http://www.iprbookshop.ru/98716.html	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Сажин, А. И. Свойства рабочих жидкостей. Гидростатика :	http://www.iprbookshop.ru/98734.html	*сеть Интернет /*

	учебное пособие / А. И. Сажин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 76 с.		*авторизованный*
дополнительная	Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/100922	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 81 с. —	https://e.lanbook.com/book/139183	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Деревич, И. В. Практикум по уравнениям математической физики : учебное пособие / И. В. Деревич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 428 с.:	https://e.lanbook.com/book/104942	*сеть Интернет / авторизованный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2023**»	«03» июля 2023 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	

Приложение 5

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физика, специальные главы

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Новиков, И.И.Термодинамика : учеб. пособие для втузов / И.И. Новиков. - М. : Машиностроение, 1984. - 592 с. : ил.	1
2	Сапожников, С.З.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. - СПб. : Изд-во СПб ГТУ, 1999. - 319 с.	3
3	Кузовлев, В.А.Техническая термодинамика и основы теплопередачи : учебник для техникумов / В.А. Кузовлев. - М. : Высшая школа, 1983. - 335 с. : ил.	1
4	Савельев, И.В. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов. В 3-х томах. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 320 с.	1
5	Демидченко, В/ И. Физика [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Демидченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 573 с. : ил. - (Высшее образование).	1
	2.2. Периодические издания	
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Бодунов, Е. Н. Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебник / Е. Н. Бодунов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 319 с.	https://e.lanbook.com/book/156026	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 3-е изд.стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с.	https://e.lanbook.com/book/197712	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с.	https://e.lanbook.com/book/213182	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Перунова, М. Н. Колебания и волны : учебное пособие / М. Н. Перунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с.	https://www.iprbookshop.ru/30058.html	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Гавриленко, В. Г. Термодинамика и статистическая физика : учебное пособие / В. Г. Гавриленко, С. М. Грач. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, [б. г.]. — Часть 1 : Термодинамика и классическая статистика — 2018. — 93 с.	https://e.lanbook.com/book/14464	сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм : учебно-методическое пособие /	https://www.iprbookshop.ru/91163.html	сеть Интернет / авторизованный

	составители Л. А. Митлина, В. В. Молчанов, Е. А. Косарева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 210 с.		
дополнительная	Матюнин, В. П. Механика жидкости и газа. Введение в гидрогазодинамику : учебное пособие / В. П. Матюнин. — Пермь : ПНИПУ, 2005. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/160907	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 78 с.	https://e.lanbook.com/book/153550	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Механика и термодинамика : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. А. Корнилович, И. И. Суханов, И. Б. Формусатик. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 95 с.	http://www.iprbookshop.ru/98716.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Сажин, А. И. Свойства рабочих жидкостей. Гидростатика : учебное пособие / А. И. Сажин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 76 с.	http://www.iprbookshop.ru/98734.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. —4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/238526	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Рахштадт, Ю. А. Физика. Колебания и волны : учебно-методическое пособие / Ю. А. Рахштадт. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 4 — 2009. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/116563	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Гавриленко, В. Г. Сборник задач по курсу “Термодинамика и статистическая физика” : учебно-методическое пособие / В. Г. Гавриленко, Е. Ю. Петров.	https://e.lanbook.com/book/1449	сеть Интернет / авторизованный

	— Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 10 с.		
дополнительная	Крохин, С. Н. Краткий курс физики твердого тела : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, 2015. — 67 с.	https://e.lanbook.com/book/129178	сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа Учредители: Российская академия наук Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН Эл.архив 2008-2022гг.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7827	сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Известия Российской академии наук. Серия Физическая Российская академия наук (Москва) Эл. Архив номеров 2007-2022гг	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7832	сеть Интернет / авторизованный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Физика, спец главы в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«03» июля 2024 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД _____ Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 6)	

Приложение 6

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физика, специальные главы

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Новиков, И.И.Термодинамика : учеб.пособие для втузов / И.И. Новиков. - М. : Машиностроение, 1984. - 592 с. : ил.	1
2	Сапожников, С.З.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. - СПб. : Изд-во СПб ГТУ, 1999. - 319 с.	3
3	Кузовлев, В.А.Техническая термодинамика и основы теплопередачи : учебник для техникумов / В.А. Кузовлев. - М. : Высшая школа, 1983. - 335 с. : ил.	1
4	Савельев, И.В. Курс физики : учеб.пособие для студентов вузов. В 3-х томах. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 320 с.	1
5	Демидченко, В/ И. Физика [Текст] : учебник для студ. высш. учеб.заведений / В.И. Демидченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 573 с. : ил. - (Высшее образование).	1
	2.2. Периодические издания	
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Бодунов, Е. Н. Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебник / Е. Н. Бодунов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 319 с.	https://e.lanbook.com/book/156026	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 4-е изд.стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 208 с.	https://e.lanbook.com/book/332123	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — 2-е изд.,стер.— Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с.	https://e.lanbook.com/book/277058	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Перунова, М. Н. Колебания и волны : учебное пособие / М. Н. Перунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с.	https://www.iprbookshop.ru/30058.html	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Гавриленко, В. Г. Термодинамика и статистическая физика : учебное пособие / В. Г. Гавриленко, С. М. Грач. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, [б. г.]. — Часть 1 : Термодинамика и классическая статистика — 2018. — 93 с.	https://e.lanbook.com/book/144641	сеть Интернет / авторизованный
Основная	Герасюта, С. М. Физика. Электричество и магнетизм. Электростатика. Постоянный электрический ток : учебное пособие / С. М. Герасюта, А. Б. Былев, И. А. Обухова. — Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2016. — 48 с.	https://e.lanbook.com/book/91196	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Матюнин, В. П. Механика жидкости и газа. Введение в гидрогазодинамику : учебное пособие / В. П. Матюнин. — Пермь : ПНИПУ, 2005. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/160907	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. — Омск :Омский ГАУ, 2020. — 78 с.	https://e.lanbook.com/book/153550	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Механика и термодинамика : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. А. Корнилович, И. И. Суханов, И. Б.	https://e.lanbook.com/book/152316	сеть Интернет / авторизованный

	Формусатик. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 95 с.		
дополнительная	Сажин, А. И. Свойства рабочих жидкостей. Гидростатика : учебное пособие / А. И. Сажин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 76 с.	https://e.lanbook.com/book/152162	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Рахштадт, Ю. А. Физика. Колебания и волны : учебно-методическое пособие / Ю. А. Рахштадт. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 4 — 2009. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/116563	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Гавриленко, В. Г. Сборник задач по курсу “Термодинамика и статистическая физика” : учебно-методическое пособие / В. Г. Гавриленко, Е. Ю. Петров. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 10 с.	https://e.lanbook.com/book/144963	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Крохин, С. Н. Краткий курс физики твердого тела : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск :ОмГУПС, 2015. — 67 с.	https://e.lanbook.com/book/129178	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Тришкина, Л. И. Физика. Электромагнетизм : учебное пособие / Л. И. Тришкина, Т. В. Черкасова, Ю. В. Соловьева. — Томск : ТГАСУ, 2021. — 56 с.	https://e.lanbook.com/book/231482	сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа Учредители: Российская академия наук Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН Эл.архив 2008-2021гг.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7827	сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Известия Российской академии наук. Серия Физическая Российская академия наук (Москва) Эл. Архив номеров 2007-2021гг	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7832	сеть Интернет / авторизованный