

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
(наименование факультета)

кафедра Прикладная физика

(наименование кафедры, будущей дисциплины)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Инженер техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

03 02 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика колебаний и волн»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата и специалитета

Направление 27.03.04 «Управление в технических системах»

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

10.03.01 Информационная безопасность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

(код и наименование)

Профиль программы бакалавриата

Управление и информатика в технических системах

Сети связи и системы коммутации

Комплексная защита объектов информатизации

Специализация

Обеспечение информационной безопасности

распределенных информационных систем

Квалификация выпускника:

Бакалавр/Специалист по защите информации

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Автоматики и телемеханики

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - **нет**

Зачёт: - **4**

Курсовой проект: - **нет**

Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2017

Учебно методический комплекс дисциплины

Физика колебаний и волн (полное наименование дисциплины)

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. номер приказа «1171» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «6» марта 2015 г. номер приказа «174» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень бакалавриата);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «1» декабря 2016 г. номер приказа «1515» по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (уровень бакалавриата);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «1» декабря 2016 г. номер приказа «1509» по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (уровень специалитета);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Управление и информатика в технических системах», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по профилю подготовки «Сети связи и системы коммутации», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» по профилю подготовки «Комплексная защита объектов информатизации», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность автоматизированных систем» по специализации «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Управление и информатика в технических системах», утверждённой «28» апреля 2016 г.
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по профилю подготовки «Сети связи и системы коммутации», утверждённой «28» апреля 2016 г.
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» по профилю подготовки «Комплексная защита объектов информатизации», утверждённой «22» декабря 2016 г.
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность автоматизированных систем» по специализации «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утверждённой «22» декабря 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Физика, Физические основы микроэлектроники, Электротехника и электроника

Разработчик

канд.техн.наук, доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

А.Н. Паршаков
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд.хим.наук, доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Т.А.Герцен
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная физика» «22» окт 2016 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой «Прикладная физика»

д-р физ.-мат. наук, проф.

(учёная степень, звание)

(подпись)

Д.А.Браун
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики «19» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и
механики

канд.физ.-мат.наук, доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Э.В.Плехова
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Автоматика и телемеханика»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

(подпись)

А.А.Южаков
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины

Дисциплина «Физика колебаний и волн» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления. Ее целью является ознакомление слушателей со специальными разделами физики и их применением для решения практических задач. Изучение дисциплины «Физика колебаний и волн» имеет целью овладение основным математическим аппаратом исследования формализованных структур, формирование логического и системного мышления студентов, должно воспитывать у слушателей творческое мышление, навыки самостоятельного решения задач научного содержания, трудолюбие и настойчивость в достижении результатов, строгость математического мышления. Содержание дисциплины имеет многочисленные приложения и является одним из фундаментов будущей практической и научной деятельности специалиста.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие заданные дисциплинарные компетенции по направлениям подготовки 27.03.04, 11.03.02, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- освоение приемов и методов исследования физических колебательных процессов. Программа изучения дисциплины должна обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействовать фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию мышления студентов;
- дать основы современной теории колебаний и волн.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- фазовый портрет колебательной системы;
- собственные нелинейные колебания;
- параметрические колебания;
- автоколебания;
- волновое уравнение для различных сред;
- фазовая и групповая скорость волн;
- дисперсия волн

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика колебаний и волн» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров и специалистов и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», по профилю подготовки «Сети связи и системы коммутации», по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», по профилю подготовки «Управление и информатика в технических системах», по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», по профилю подготовки «Комплексная защита объектов информатизации», по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность».

автоматизированных систем», по специализации «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем».

Изучение дисциплины основывается на ранее изученных дисциплинах: физика, математический анализ. В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты освоения:

знать:

- основные методы получения и обобщения информации;
- основные физические законы теории колебаний.

уметь:

- ориентироваться в справочной литературе;
- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы теории колебаний;
- применять полученные знания к исследованию механических и электромагнитных волн;
- строить и изучать математические модели конкретных явлений и колебательных процессов для решения принципиальных задач по специальности;
- изучать специальную литературу, анализировать достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области профессиональной деятельности;
- взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке математических моделей объектов и процессов различной физической природы, алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации и управления, в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности.

владеть:

- умением читать и анализировать учебную литературу;
- способностью интерпретировать и комментировать получаемую информацию.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код компетенции	Наименование компетенций	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ДК-1	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения		математическое моделирование технических объектов и систем управления, теоретические основы компьютерной безопасности.

ДК-2	способен проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением современных математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента	математическое моделирование технических объектов и систем управления, теоретические основы компьютерной безопасности.
------	--	--

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ДК-1 и ДК-2:
Для направления подготовки 27.03.04 дисциплина обеспечивает формирование части ОПК-1 и части компетенции ОПК-2.
Для направления подготовки 11.03.02 дисциплина обеспечивает формирование части ПК-17 и части компетенции ПК-18.
Для направления подготовки 10.03.01 дисциплина обеспечивает формирование части ОПК-1 и части компетенции ПК-12.
Для специальности 10.05.03 дисциплина обеспечивает формирование части ОПК-1 и части компетенции ОПК-2.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ДК-1

Для направления подготовки 27.03.04

Индекс ОПК-1	способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
--------------	--

Для направления подготовки 11.03.02

Индекс ПК-17	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики
--------------	---

Для направления подготовки 10.03.01

Индекс ОПК-1	способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
--------------	--

Для направления подготовки 10.05.03

Индекс ОПК-2	способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации том числе с использованием вычислительной техники
--------------	---

Общая компетенция, объединяющая представленные:

Индекс ДК-1	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физический закон
-------------	---

	математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения
--	---

2.1.1 Требования к компонентному составу части компетенции ДК-1

Перечень компонентов:	Виды учебной работы:	Средства и технологии оценки:
Знает: – основные методы получения и обобщения информации; – основные законы теории колебаний и волн	Лекция Самостоятельная работа	Тестирование Зачет
Умеет: - ориентироваться в справочной литературе; - приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - решать типовые задачи по основным разделам курса, используя теорию механических и электромагнитных колебаний	Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольная работа Зачет
Владеет: - умением читать и анализировать учебную литературу; - способностью интерпретировать и комментировать получаемую информацию.	РГР Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольная работа Зачет

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ДК-2

Для направления подготовки 27.03.04

Индекс ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
------------------------	--

Для направления подготовки 11.03.02

Индекс ПК-18	способность организовывать и проводить экспериментальные исследования с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
------------------------	--

Для направления подготовки 10.03.02

Индекс ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
------------------------	--

Для направления подготовки 10.05.03

Индекс ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач
------------------------	--

Общая компетенция, объединяющая представленные:

Индекс ДК-2	способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач
-----------------------	--

2.2.1 Требования к компонентному составу части компетенции ДК-2

Требования к компонентному составу части компетенции

Таблица 2.2.2

Перечень компонентов:	Виды учебной работы:	Средства и технологии оценки:
В результате освоения компетенции студент: Знает: –основные понятия о колебательных процессах; - основные типы колебаний; - основные понятия и положения разделов физики колебаний и волн, которые будут использоваться в профессиональной деятельности.	Лекции Самостоятельная работа	Зачет Тестирование
Умеет: -составлять математические модели различных колебательных систем; -применять адекватный математический аппарат для решения соответствующих дифференциальных уравнений;	Практические занятия Самостоятельная работа РГР	Контрольная работа Защита РГР Тестирование Зачет
Владеет: -методами решения линейных и нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих колебательные системы; -практическим применением сложения колебаний; -методами использующими Фурье-разложение; -принципом суперпозиции волн.	Практические занятия Самостоятельная работа РГР	Контрольная работа Защита РГР Тестирование Зачет

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	52	52
	- лекции (Л)	16	16
	- практические занятия (ПЗ)	36	36
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ)	24	24
	- выполнение индивидуальных заданий по модулю (<i>универсальный вид заданий, содержание которых, как правило, выходят за рамки выше перечисленного перечня</i>)	30	30
4	Итоговая аттестация по дисциплине (зачет):	зачет	зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоемкостей модулей, разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл.4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость АЧ/ЗЕТ	
			Аудиторная работа студента (АРС)				КСР	Итоговый контроль	Самостоятельная работа студента (СРС)		
			Всего	Лк	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
1	1	1	7	2	4			1		ИТМ-3, ИЗ-3	11
		2	6	2	4					ИТМ-3, ИЗ-3	12
		3	5	1	4					ИТМ-3, ИЗ-3	10
		Всего по модулю:	17	5	12			1			

Раздел 4. Волновые процессы

ЛК – 3 часа, ПЗ - 6 часов, СРС – 14 час.

Тема 9. Волновые уравнения для упругих волн в твердом теле, газах и жидкостях. Волновое уравнение для электромагнитных волн

Тема 10. Фазовая и групповая скорость волн. Дисперсия и ее природа. Волны в одномерной цепочке атомов.

Тема 11. Волноводы. Граничная частота и скорость волн в волноводе.

4.3. Темы, изучаемые на практических занятиях (ПЗ)

Перечень тем практических работ представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2. - Перечень тем практических занятий.

№ п/п	Номер ПЗ	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	1	Фазовый портрет колебательной системы. Особые точки
2	2,3,4	2,3	Нелинейные колебания различных маятников и методы их исследования.
3	5,6,7	4,5,6	Параметрический резонанс. Маятник Капицы. Автоколебания. Релаксационные колебания. Устойчивость колебаний линеаризованных систем
4	8,9	7,8	Сложение большого числа колебаний одного направления.
5	10,11	9	Волны в одномерной цепочке атомов. Фазовая и групповая скорость волн. Дисперсия
6	12,13	10	Распространение электромагнитных волн в волноводах

4.4. Перечень тем лабораторных работ.

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3. – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
2	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
3	Изучение теоретического материала	1

	Индивидуальное задание	2
4	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
5	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
6	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
7	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
8	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
9	Изучение теоретического материала	1
	Индивидуальное задание	2
10	Изучение теоретического материала	2
	Индивидуальное задание	2
	Итого: в ч./в ЗЕ	54/1,5

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к практическим занятиям студенту надлежит самостоятельно изучить лекционный материал, рекомендуемую основную литературу, а также учебно-методические пособия по соответствующим разделам курса.

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

4.7. Распределение компонентов дисциплинарных компетенций по модулям дисциплины

Распределение компонентов заданных дисциплинарных компетенций и видов аудиторной и самостоятельной работы по модулям дисциплины приведено в табл. 4.3.

5. 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, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – передача учебной информации от преподавателя к студентам, в том числе, с использованием компьютерных и технических средств (с элементами проблемного обучения).

Практическое занятие – решение конкретных задач на основании теоретических знаний (с элементами проблемного обучения).

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, выполнение домашних заданий.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (видеолекций, электронного практикума, электронного экзаменатора, размещенных на сайте www.pstu.ru на странице кафедры) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий по всем разделам данной дисциплины.

5.2. Виды итогового контроля

а) Зачет.

Для допуска к зачету необходимо сдать на положительную оценку все виды промежуточного контроля и защитить расчетно-графические работы, предусмотренные в семестре. Зачет проводится в виде устного опроса по билетам, которые содержат как теоретические вопросы, так и практические задания разного уровня сложности (билеты и практические приложения для каждого семестра приведены ниже). На подготовку отводится 30 минут. В случае успешной защиты более 65% билета студент получает положительную оценку.

б) Экзамен.

Не предусматривается.

Контрольно – измерительные материалы.

Данные КИМ содержат как билеты и приложения к ним для проведения экзаменов в каждом из трех, предусмотренных программой, семестров, так и задания для проведения промежуточных контрольно-измерительных мероприятий (варианты контрольных работ, вопросы для коллоквиума и самоконтроля).

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущий опрос, текущая проверочная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных, практических и семинарских занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- отчет за индивидуальное задание по модулю (модуль 1, 2, 3);
- вопросы для рубежного контроля (модуль 1, 2, 3).

6.3. Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций

Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций основывается на реализации последовательности действий по выдаче индивидуальных заданий, представлению и защите результатов СРС, а также мероприятий рубежного контроля. Управление осуществляется на основе графика выполнения СРС по дисциплине, представленном на рис.7.1.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ПЗ	От	Зач
1	2	3	4	5	6	7
В результате освоения дисциплины студент						
Знает:						
–основные понятия и методы линейной и векторной алгебры;	+	+				+
- основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве;	+	+				+
- основные понятия и положения разделов высшей математики, которые будут использоваться в профессиональной деятельности.	+	+				+
Умеет:						
- ориентироваться в справочной литературе;				+	+	+
- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;				+	+	+
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;				+	+	+
- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы высшей математики.						
Владеет:						
умением читать и анализировать учебную литературу;				+	+	+
способностью интерпретировать и комментировать получаемую информацию.						

ТТ – текущее тестирование;

РТ – рубежное тестирование по модулю;

КР – рубежная контрольная работа по модулю;

ПЗ – практические задания на групповых занятиях (оценка умений и владений);

От – публичная защита результатов отчёта на групповом занятии, в соответствии с индивидуальным заданием по модулю (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

Рис. 7.1. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	Распределение часов по учебным неделям																		Итог о
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	P1						P2						P3						
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2				16
Практ. занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
Подготовка к занятиям		2	2	2	2	2		2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	30
Самост. изучение ИТМ/ИЗМ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54
РГР																			0
КСР										1						1			2
Модули	M1						M2						M3						
Контр. тестирование										+						+		+	
Дисциплин. контроль зачет																		2	Зач.

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p style="text-align: center;">Физика колебаний и волн</p> <p style="text-align: center;">(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p style="text-align: center;">Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; text-align: center; vertical-align: middle;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; text-align: center; vertical-align: middle;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная по выбору студента</td> </tr> </table>	x	базовая часть цикла вариативная часть цикла	x	обязательная по выбору студента														
x	базовая часть цикла вариативная часть цикла	x	обязательная по выбору студента																
<p style="text-align: center;">11.03.02 27.03.04 10.03.01 10.05.03</p> <p style="text-align: center;">(код направления подготовки / специальности)</p>	<p>Инфокоммуникационные технологии и системы связи/Сети связи и системы коммутации; Управление в технических системах/Управление и информатика в технических системах; Информационная безопасность/Комплексная защита объектов информатизации; Информационная безопасность автоматизированных систем/Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем</p> <p style="text-align: center;">(полное название направления подготовки / специальности)</p>																		
<p style="text-align: center;">ИТ/ТК АТ/АТ ИБ/КЗИ КОБ/КОБ</p> <p style="text-align: center;">(аббревиатура направления / специальности)</p>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">специалист</td> <td style="padding-right: 10px;">Форма обучения:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	x	специалист	Форма обучения:	x	очная		x	бакалавр			заочная			магистр			очно-заочная
Уровень подготовки:	x	специалист	Форма обучения:	x	очная														
	x	бакалавр			заочная														
		магистр			очно-заочная														
<p style="text-align: center;">2016</p> <p style="text-align: center;">(год утверждения учебного плана ООП)</p>	<p>Семестр(-ы): <u>4</u> Количество групп: <u>4</u></p> <p style="text-align: right;">Количество студентов: <u>80</u></p>																		
<p style="text-align: center;">Паршаков А.Н.</p> <p style="text-align: center;">(фамилия, инициалы преподавателя)</p> <p style="text-align: center;">факультет прикладной математики и механики (факультет) «Прикладная физика» (кафедра)</p>	<p style="text-align: center;">профессор каф. ПФ</p> <p style="text-align: center;">(должность)</p> <p style="text-align: center;">239-16-97 (контактная информация)</p>																		

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		

№ п/ п	Автор (ы)	Наименование	Издательство, год издания, гриф	Назначен ие, вид издания	Кол-во экземпл. в библи.
1.	А.Н.Паршаков	Физика колебаний	Пермь, ПГТУ, 2010.-302с.	Учебное пособие	100 + ЭБ

2 Дополнительная литература 2.1 Учебные и научные издания

№ п/ п	Автор (ы)	Наименование	Издательство, год издания, гриф	Вид издания	Кол-во экземпл. в библи.
	А.Н.Паршаков	Современное введение в физику колебаний	Издательский дом «Интеллект», 2013,240 с.	Учебное пособие	15
	А.Н.Паршаков	Физика линейных и нелинейных волновых процессов в избранных задачах	Издательский дом «Интеллект», 2014,144 с.	Учебное пособие	20

2.2 Периодические издания

не используются	
-----------------	--

2.3 Нормативно-технические издания

не предусмотрены	
------------------	--

2.4 Официальные издания

не предусмотрены	
------------------	--

2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.
2	

Основные данные об обеспеченности на _____ (дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки _____  Тюрикова Н.В.

Текущие данные об обеспеченности на _____

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки _____ Тюрикова Н.В.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
		Не предусмотрены		

8.4. Программные инструментальные средства.

Таблица 8.3

№ п.п.	Наименование	Регистрационный номер	Назначение
1	2	3	4
		Не предусмотрены	

8.5. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.4

Вид аудио-видео пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
				Не предусмотрены

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9.1

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
	Не предусмотрены				

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
	Не предусмотрены			

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ка- федры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		