



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиозлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Дека

Буднев Н.М.

«28» июня 2016 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): Б1.В.ДВ.5.1. «Дополнительные главы теории колебаний»

Направление подготовки: 03.03.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Телекоммуникационные системы и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК физического факультета
Протокол №3 от «28» июня 2016г.

Председатель  Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 12
От «28» июня 2016 г.

И.О. Зав.кафедрой  Колесник С.Н.

Иркутск 2016г.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	2
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	2
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	2
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	5
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	6
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	6
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	6
10. Образовательные технологии	6
11. Образовательные технологии	6
12. Оценочные средства (ОС).	7

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель курса – расширить знания студента о современной теории физики колебаний, совместив наглядность изложения с достаточным для физика уровнем строгости; рассмотреть общие свойства колебательных процессов, происходящих, в первую очередь, в нелинейных радиотехнических, механических и других системах, а также качественные и количественные методы изучения их.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Дополнительные главы теории колебаний» входит в вариативную часть дисциплин.

Дисциплина базируется на содержании следующих дисциплин, изучаемых в период подготовки бакалавров: общая физика, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, теоретическая механика, радиотехнические цепи и сигналы, теория колебаний и волн.

Общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональной компетенции:

способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности ОПК-1.

профессиональной компетенции:

владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-1	З-1	математическое описание различных типов колебательных процессов, а также математические методы изучения этих процессов

Уметь:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-1	У-1	использовать знания в области математики и естественных наук для изучения теории колебаний

Владеть:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ПК-3	В-1	владеть компьютером на уровне опытного пользователя для квалифицированного проведения компьютерного моделирования поведения колебательных систем разного класса

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
					8
Аудиторные занятия (всего)	60/1,7				60/1,7
В том числе:					
Лекции	20/0,6				20/0,6
Практические занятия (ПЗ)	30/0,8				30/0,8
Лабораторные работы					
КСР	10/0,3				10/0,3
Самостоятельная работа(всего)	48/1,3				48/1,3
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации: зачет					
Вид итоговой аттестации:					
Общая трудоемкость: часы	108				108
зачетные единицы	3				3

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

T1. Введение.

Классификация колебательных систем. Основные закономерности поведения линейных и нелинейных систем.

T2. Нелинейный осциллятор.

Уравнение нелинейного маятника. Уравнение Дуффинга. Качественное решение и фазовые портреты.

T3. Вынужденные колебания в линейных и нелинейных системах.

Основные закономерности и отличия. Хаотические колебания.

T4. Системы с несколькими степенями свободы.

Общая теория. Нормальные колебания и моды. Примеры систем с несколькими степенями свободы. Связанные маятники.

T5. Теория автоколебаний.

Общие свойства автоколебательных систем. Влияние нелинейности системы на форму колебаний в системе. Слабонелинейные колебания. Релаксационные колебания. Автоколебательные системы под внешним воздействием. Захват и синхронизация колебаний.

T6. Метод Крылова-Боголюбова.

Обоснование метода. Его возможности. Примеры применения к нелинейным системам.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
1.	НИР						
2.	Государственная итоговая аттестация (государственный экзамен)	P1	P2	P3	P4	P5	P6

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Лаб	КСР	СРС	Всего
1	T1. Введение	2	0			8	10
2	T2. Нелинейный осциллятор	2	6		2	8	18
3	T3. Вынужденные колебания в линейных и нелинейных системах	4	4		2	8	18
4	T4. Системы с несколькими степенями свободы	4	6		2	8	20
5	T5. Теория автоколебаний	4	4		2	8	18
6	T6. Метод Крылова-Боголюбова	4	10		2	8	24

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	2	Нелинейный осциллятор	6	УО	ОПК-1, ПК-3
2.	3	Вынужденные колебания в линейных и нелинейных системах	4	УО	ОПК-1, ПК-3
3.	4	Системы с несколькими степенями свободы	6	УО	ОПК-1, ПК-3
4.	5	Теория автоколебаний	4	УО	ОПК-1, ПК-3
5.	6	Метод Крылова-Боголюбова	10	УО	ОПК-1, ПК-3

УО – устный ответ

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-2	T1.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием	Источники из основной и из дополнительной литературы; Самостоятельный	8
3-6	T2.				8
7-10	T3.				8
11-12	T4.				8
13-14	T5.				8

15-18	Т6.		конспекта лекций, литературы, Интернет – ресурсов	поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	
-------	-----	--	---	---	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя (научного руководителя (консультанта)), в ходе которой студент активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведения самостоятельной работы формируется компетенция ОПК-1 и ПК-3. Самостоятельная работа предполагает использование навыков математического моделирования для исследования нелинейных колебательных уравнений.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

планом не предусмотрено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Алдошин Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 312 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4640.

2. Введение в теорию колебаний [Текст] : учебник / С. П. Стрелков. - 3-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2005. - 438 с. : ил. ; 22 см. - (Лучшие классические учебники : физика) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 430. - Алф. указ.: с. 431-437. - ISBN5-8114-0614-2. (28 экз).

3. Трубецков Д.И., Рожнев Д.И. Линейные колебания и волны: Сборник задач. - М.: Издательство физико-математической литературы, 2001. - 128 с. <http://window.edu.ru/resource/891/52891>.

б) дополнительная литература

1. Трубецков Д.И., Рожнев Д.И. Линейные колебания и волны: Учебное пособие для вузов. - М.: Издательство физико-математической литературы, 2001. - 416 с. <http://window.edu.ru/resource/890/52890>.

2. Стрекалов А. В., Стрекалов Ю. А. Электромагнитные поля и волны. РИОР: ИНФРА-М, 2014, ISBN: 978-5-369-01181-2 (РИОР). Электронный читальный зал «БиблиоТех». (неограниченный доступ).

в) программное обеспечение

Бесплатная среда математического моделирования Modellus.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex.

2. Электронные ресурсы доступные по логину и паролю, предоставляемые Научной библиотекой ИГУ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Чтение лекций сопровождается демонстрацией информации (мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного материалов).

10. Образовательные технологии:

На лекциях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор

конкретных ситуаций). Некоторые практические занятия проводятся в интерактивной форме.

11. Оценочные средства (ОС):

В расширенном виде ФОС представлен в приложении

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрено.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль осуществляется для контроля формирования у студентов компетенций ОПК-1 и ПК-3. Текущий контроль осуществляется контролем за посещением студентами лекций и практических занятий, работой у доски на практических занятиях.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ПК-3, ОПК-1 и проводится в форме зачета. Форма проведения зачета – устный по вопросам. Зачет проводится в зачетную неделю согласно утвержденного графика зачетов.

Студенту предлагается ответить на 1-3 вопроса по темам дисциплины. Ответ на вопрос может сопровождаться письменными пояснениями, рисунками.

Если студент не отвечает правильно ни на один из заданных вопросов, он направляется на повторную сдачу зачета. Повторная сдача зачета производится согласно утвержденного графика зачетов и передач.

Оценивание устного ответа производится согласно следующим критериям:

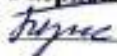
Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания	Знание материала в пределах программы	Отмечены пробелы в усвоении программного материала	Не знает основное содержание дисциплины
Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы
Применение проф. терминологии	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные ошибки	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала	Косноязычная речь искажает смысл ответа

Приложение 1

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

1. Каковы особенности линейных и нелинейных колебательных систем?
2. Уравнение нелинейного осциллятора. Фазовый портрет. Особенности поведения.
3. Уравнение Дуффинга. Фазовые портреты при различных соотношениях между параметрами.
4. Вынужденные колебания в линейных системах.
5. Вынужденные колебания в нелинейных системах.
6. Хаотические колебания на примере системы нелинейного маятника под внешним воздействием.
7. Система связанных маятников. Нормальные моды.
8. Строение и энергетика автоколебательной системы.
9. Виды колебаний в автоколебательной системе. Квазигармонические. Релаксационные.
10. Автоколебательная система под внешним воздействием. Синхронизация и захват автоколебаний.
11. Метод Крылова-Боголюбова. Общая теория.
12. Решение колебательного уравнения методом Крылова-Боголюбова.

Разработчик:



старший преподаватель

Безлер И.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики
«28» июня 2016г.

Протокол № 12. И.О. зав.кафедрой


Колесник С.Н.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.