

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 11.01.2022 16:20:42
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы теории колебаний

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 01.06.01 Математика и механика

(шифр согласно ФГОС)

направленность "Динамика, прочность, машин, приборов и аппаратуры"

и наименование направления подготовки (специальности)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшего образования) направления подготовки 01.06.01 Математика и механика на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» июня 2015 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники, протокол №1 «1» сентября 2015 г.

Зав. кафедрой



д.т.н., проф. Яцун С.Ф.

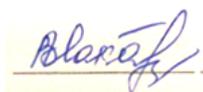
Разработчик программы



д.т.н., проф. Яцун С.Ф.

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «30»__05__2016г. на заседании кафедры ММиР от 31.09.2016, протокол №1 _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30»__01__2017г. на заседании кафедры ММиР от 28.08.2017, протокол №1 _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 27 »_06_2018г. на заседании кафедры ММиР 31.08.2018, протокол №1 _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2019 г. на заседании кафедры

Мельникова 29.08.19, прот. N 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «29» 06 2020 г. на заседании кафедры

Мельникова 29.08.20, прот. N 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «31» 05 2021 г. на заседании кафедры

Мельникова 31.08.21, прот. N 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс "Специальные главы теории колебаний" является научной основой проектирования и исследования механизмов и машин различного назначения, одной из основных дисциплин, обеспечивающих подготовку аспирантов. Предмет дисциплины - теоретические основы исследования и синтеза механических систем и устройств с учетом их динамического поведения, а также непосредственного использования колебаний в различных отраслях науки и техники.

Цель изучения дисциплины - дать аспиранту знания, умения и практические навыки, согласно требованиям к уровню квалификации, необходимые для последующего изучения дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в качестве исследователя.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами курса являются: изучение принципов построения математических моделей и алгоритмов расчета, динамического анализа и синтеза элементов механизмов и устройств, методов исследования и основных особенностей колебаний механических систем.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-1 - способность свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии; способность использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

- ПК-2 - способность разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели мехатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов; проводить математическое моделирование поведения технических объектов и их несущих элементов;

- ПК-3 - способность изучать методами механики и вычислительной математики поведение технических объектов различного назначения, закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Специальные главы теории колебаний" Б1.В.ДВ.2.2 входит в перечень дисциплин, направленных на подготовку к преподавательской деятельности.

Полученные в результате освоения данной дисциплины знания и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности, при подготовке к защите

кандидатской диссертации, а также применены обучающимися в из будущей профессиональной деятельности.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы(з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 –Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,2
в томчисле:	
лекции	18
Лабораторные занятия	Не предусмотрено
Практические занятия	18
экзамен	Не предусмотрено
зачет	0,2
Аудиторная работа (всего):	36
в томчисле:	
лекции	18
лабораторныезанятия	Не предусмотрено
практическиезанятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72
Контроль/зачет (подготовка к экзамену)	Не предусмотрено

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п\п	Разделы, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно - методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		час	№ лаб.,	№ пр.			
1	2	3		4	5	6	7
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории колебаний	2		1	У-1 МУ-1	КО 2 неделя	ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Линейные колебания системы с одной степенью свободы.	2		2-4	У-1 МУ-1	КО 4 неделя	ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы	4		5-6	У-1 МУ-1	КО 6 неделя	ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Параметрические колебания. Случайные	4			У-1 МУ-1	КО 8 неделя	ПК-1 ПК-2

	колебания. Автоколебания.						ПК-3
5	Колебания системы с несколькими степенями свободы.	4		7	У-1 МУ-1	КО 10 неделя	ПК-1 ПК-2 ПК-3
6	Колебания системы с распределенными параметрами.	2		8	У-1 МУ-1	КО 12 неделя	ПК-1 ПК-2 ПК-3

КО - контрольный опрос

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории колебаний	Введение. Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития теории колебаний. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общеинженерными, общенаучными и специальными дисциплинами.
2	Линейные колебания системы с одной степенью свободы.	Линейные колебания системы с одной степенью свободы. Свободные колебания линейной системы с одной степенью свободы. Собственная частота колебательной системы. Влияние линейно-вязкого сопротивления на свободные колебания. Логарифмический декремент колебаний. Вынужденные колебания линейной системы при силовом, кинематическом и инерционном возбуждении колебаний. Особенности АЧХ, ФЧХ. Петля гистерезиса и диаграмма Найквиста.
3	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы. Особенности свободных затухающих колебаний системы при действии силы сухого кулонова трения. Совместное действие сухого кулонова трения и линейно-вязкого сопротивления. Вынужденные колебания системы с сухим кулоновым трением. Особенности АЧХ, ФЧХ, временных законов, петли гистерезиса. Свободные колебания системы с нелинейной упругой характеристикой. Зависимость частоты колебаний от амплитуды для различных видов упругих нелинейных сил. Вынужденные колебания нелинейно-упругой колебательной системы. Приближенные аналитические и численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений. Свойства нелинейных вынужденных колебаний.

4	Параметрические колебания. Случайные колебания. Автоколебания.	Параметрические колебания. Случайные колебания. Автоколебания. Причины возникновения, методы анализа и особенности параметрических колебаний. Случайные колебания линейной колебательной системы. Основные статистические характеристики случайных процессов. Методы анализа случайных колебаний. Фрикционные автоколебания: причины возникновения методы анализа и основные особенности.
5	Колебания системы с несколькими степенями свободы.	Колебания системы с несколькими степенями свободы. Свободные колебания системы с 2-мя степенями свободы. Парциальные и собственные частоты колебаний. Формы колебаний. Влияние линейного вязкого сопротивления на свободные колебания. Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Методы анализа. Основные особенности АЧХ и ФЧХ.
6	Колебания системы с распределенными параметрами.	Колебания системы с распределенными параметрами. Основные особенности крутильных, продольных и изгибных колебаний упругих систем (стержней) с распределенными параметрами.

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

3.2.1 Практическиеработы

Таблица 3.3 – Практические работы

№	Наименование практического занятия.	Объем, час.
1	2	3
1	Вводное занятие. Входной экспресс-контроль знаний студентов.	2
2	Свободные колебания линейной системы с одной степенью свободы.	2
3	Вынужденные колебания линейной системы при силовом возбуждении колебаний.	2
4	Вынужденные колебания линейной системы при кинематическом и инерционном возбуждении колебаний.	2
5	Свободные и вынужденные колебания системы с сухим кулоновым трением.	2
6	Свободные и вынужденные колебания системы с нелинейной упругой характеристикой.	2
7	Свободные колебания системы с 2-мя степенями свободы.	4
8	Колебания системы с распределенными параметрами.	2
	Итого:	18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРС)

Таблица 3.4 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории колебаний	1-4 неделя	12
2	Линейные колебания системы с одной степенью свободы.	5-6 неделя	6
3	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы	7-8 неделя	6
4	Параметрические колебания. Случайные колебания. Автоколебания.	9-10 неделя	6
5	Колебания системы с несколькими степенями свободы.	11-12 неделя	6
6	Колебания системы с распределенными параметрами.	13-17 неделя	12
7	Выполнение домашнего задания (самостоятельное решение задач)	2-16 неделя	18
8	Самостоятельная проработка лекционного материала (подготовка к зачету)	18 неделя	3
Итого			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; вопросов к зачету; методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы; удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

5 Образовательные технологии

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы	лекция с элементами проблемного изложения	2
2	Колебания системы с несколькими степенями свободы.	лекция с элементами проблемного изложения	2
3	Колебания системы с распределенными параметрами.(ПЗ)	разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			6

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код компетенции, содержание компетенции	Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция
1	2
ПК-1 - способность свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии; способность использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	Б1.В.ОД.5 Численные методы в механике Б1.В.ДВ.2.1 Аналитическая механика Б1.В.ДВ.2.2 Специальные главы теории колебаний Б2.2 Научно-исследовательская практика
ПК-2 - способность разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели мехатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов; проводить математическое моделирование поведения технических объектов и их несущих элементов.	Б1.В.ОД.5 Численные методы в механике Б1.В.ОД.6 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры Б1.В.ДВ.1.1 Механика машин Б1.В.ДВ.1.2 Механика роботов Б1.В.ДВ.2.1 Аналитическая механика Б1.В.ДВ.2.2 Специальные главы теории колебаний
ПК-3 - способность изучать методами механики и	Б1.В.ОД.5 Численные методы в механике Б1.В.ОД.6 Динамика, прочность машин, приборов и

<p>вычислительной математики поведение технических объектов различного назначения, закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах</p>	<p>аппаратуры Б1.В.ДВ.1.1 Механика машин Б1.В.ДВ.1.2 Механика роботов Б1.В.ДВ.2.1 Аналитическая механика Б1.В.ДВ.2.2 Специальные главы теории колебаний</p>
---	---

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции (или её части)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
1	<p>ПК-1 - способность свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии; способность использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p>Знать: - основные современные информационные технологии Уметь: - выбирать способы решения поставленных задач Владеть: - способностью использования основных законов теории колебаний</p>	<p>Знать: Основные принципы работы с прикладными программами для проведения численных расчетов Уметь: - осуществлять анализ проблем и определять способы их решения Владеть: - способностью использования основных законов и положений теории колебаний и динамики машин</p>	<p>Знать: Основные принципы работы с прикладными программами для проведения численных расчетов, основы алгоритмизации Уметь: - определять перспективные направления исследований и способы их достижения Владеть: способностью определения основных характеристик машин, приборов, аппаратуры, и способностью проводить расчет их динамики и прочности</p>
2	<p>ПК-2 - способность разрабатывать и реализовывать</p>	<p>Знать: - основные методы математического моделирования</p>	<p>Знать: - основные методы математического моделирования и</p>	<p>Знать: - основные методы математического моделирования и</p>

	<p>комплексные математические модели мехатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов; проводить математическое моделирование поведения технических объектов и их несущих элементов.</p>	<p>механических систем с одной степенью свободы Уметь: правильно и рационально выбирать расчетную динамическую модель и проводить необходимые расчеты в процессе проектирования и оценки работоспособности оборудования; Владеть: способностью выбирать расчетную динамическую модель и проводить необходимые расчеты в процессе проектирования и оценки работоспособности оборудования</p>	<p>динамического анализа движения механических систем с одной степенью свободы Уметь: практически использовать аналитические и численные методы исследования уравнений движения механических систем Владеть: способностью разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели мехатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов;</p>	<p>динамического анализа движения механических систем с одной или несколькими степенями свободы Уметь: правильно и рационально выбирать расчетную динамическую модель и проводить необходимые расчеты в процессе проектирования и оценки работоспособности оборудования; практически использовать аналитические и численные методы исследования уравнений движения механических систем Владеть: способностью разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели мехатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов; проводить математическое моделирование поведения технических объектов и их несущих элементов</p>
2	<p>ПК-3 - способность изучать методами механики и вычислительной математики поведение технических объектов различного</p>	<p>Знать: особенности поведения машин различного назначения Уметь: пользоваться методами механики для расчета машин различного назначения Владеть:</p>	<p>Знать: особенности поведения машин различного назначения, закономерности механических явлений Уметь: пользоваться</p>	<p>Знать: особенности поведения машин различного назначения, закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы</p>

	назначения, закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах	методами механики для расчета машин различного назначения	методами механики и вычислительной математики для расчета машин различного назначения Владеть: методами механики и вычислительной математики для расчета машин различного назначения	Уметь: выбирать рациональные методы механики и вычислительной математики для расчета машин различного назначения Владеть: способностью выбирать рациональные методы механики и вычислительной математики для расчета машин различного назначения
--	--	---	--	---

Таблица 6.3 Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1.	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории колебаний	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	1-3	Оценка <i>зачтено</i> – исчерпывающее, достаточно полное или фрагментарное владение программным материалом,
2.	Линейные колебания системы с одной степенью свободы.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, практическое занятие СРС	контрольный опрос	1-8	понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных
3.	Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, практическое занятие СРС	контрольный опрос	1-10	положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем.
4.	Параметрические колебания. Случайные колебания. Автоколебания.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, СРС	контрольный опрос	1-8	Ответы на вопросы по материалам дисциплины: –логически

5.	Колебания системы с несколькими степенями свободы.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, практическое занятие СРС	контрольный опрос	1-8	последовательные, содержательные, конкретные, – в целом правильные, хотя допускающие неточности, – как правильные утверждения, так и ошибки, возможно, грубые.
6.	Колебания системы с распределенным и параметрами.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция, практическое занятие СРС	контрольный опрос	1-2	Оценка <i>незначительно</i> – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

- список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

- оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Полностью вопросы и задания для текущего контроля представлены в УМК. В части формирования компетенций по теме «Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории колебаний» в качестве примера контрольного опроса могут использоваться следующие вопросы:

1. Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития теории колебаний.
2. Исторические этапы становления курса.
3. Связь курса с общеинженерными, общенаучными и специальными дисциплинами.

7 Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль не предусмотрен.

Описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в Таблице 6.3.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная и дополнительная учебная литература

а) основная литература:

1. Власов, Ю. Колебания механических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Власов. - Оренбург : ОГУ, 2011. - 165 с. - Режим доступа:<http://biblioclub.ru/>

б) дополнительная литература:

2. Яцун, С. Ф. Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры [Текст]: учебное пособие / С. Ф. Яцун, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов. - Москва : ИНФРА-М : Альфа-М, 2015. - 207 с.

3. Вибрационные мобильные роботы [Текст]: монография / С. Ф. Яцун [и др.]; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 182 с.

4. Яцун, С. Ф. Вибрационные машины и технологии для переработки гранулированных сред [Текст] : монография / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 296 с.

5. Ильин, М. М. Теория колебаний [Текст] : учебник для студ. вуз. / Ю. С. Саратов; Под ред. К. С. Колесникова. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 272 с.

6. Яблонский, А. А. Курс теории колебаний [Текст] : учебное пособие / А. А. Яблонский, С. С. Норейко. - 5-е изд., стер. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 336 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Организация самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы аспирантов / ЮЗГУ; сост. Е.Н. Политов, Г.Я. Пановко, С.Ф. Яцун. - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 31 с.

2. Теория колебаний [Текст]: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ для аспирантов, / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Лушников Б.В.; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2017. 58 с.: ил. 9, табл. 5. Библиогр.: с.58.

3. Компьютерное моделирование свободных колебаний математического маятника [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный гос. ун-т, Кафедра теоретической механики и мехатроники ; ЮЗГУ ; сост.: Б. В. Лушников, А. В. Мальчиков. – Курск: ЮЗГУ, 2011. - 24 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал Российское образование
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий
4. <http://www.lib.msu.su/index.html> - Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

8.4 Перечень информационных технологий

Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении научно-практических занятий.

8.5 Другие учебно-методические материалы

Составитель настоящей рабочей программы обращает внимание аспирантов на постоянное обновление и совершенствование законодательства. В связи с этим учебные и научные работы, приведенные в списке литературы, а также нормативно-правовые документы, могут изменяться. Поэтому аспирантам рекомендуется обращать внимание на публикации в средствах массовой информации, следить за периодическими специальными изданиями.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Учебно-практическое оборудование

В учебном процессе по дисциплине задействованы аудитории, предназначенные для проведения лекций и практических занятий.

Предполагается использовать видеопроектор и ноутбук для показа презентаций и учебных фильмов.

9.2 Методические указания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспирантов направлена на:

- 1) выработку навыков восприятия и анализа философских и методологических проблем естественных, информационных и технических дисциплин на основе научных текстов;
- 2) совершенствование навыков методологического подхода к восприятию научных текстов и критического отношения к источникам информации;
- 3) знание специфики эмпирического и теоретического уровней научного исследования и содержание основных методов, используемых на этих уровнях;
- 4) развитие и совершенствование способностей к конструктивному диалогу, к

дискуссии, к формированию логической аргументации и обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Закрепление основных позиций в рамках дисциплины «Специальные главы теории колебаний» должно строиться на понимании связи науки с проблемами собственной специальности. Предполагается применение активных методов обучения, т.е. способы активизации учебно-познавательной деятельности аспирантов, которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Активные методы обучения предполагают использование тематических таблиц и схем по учебной литературе, Интернет-материалов и лекций преподавателя, позволяющие оценить умение аспиранта работать с учебной литературой (выбирать, структурировать информацию, размещать её в хронологической последовательности).

Проверка выполнения заданий осуществляется как на семинарских занятиях с помощью устных выступлений и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных (контрольных) работ.

